

SKRIPSI

**GEOLOGI DAN ANALISIS GEOSTATISTIK *CLEAT* BATUBARA
DAERAH BERINGIN MAKMUR DAN SEKITARNYA, KABUPATEN
MUSI RAWAS UTARA, SUMATERA SELATAN**



Oleh:

MUHAMMAD RIFKY

03071281320009

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Geologi dan Analisis Geostatistik Cleat Batubara Daerah Beringin Makmur dan Sekitarnya, Kabupaten Musi Rawas Utara, Sumatera Selatan
2. Biodata Peneliti :
 - a. Nama Lengkap : Muhammad Rifky
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIM : 0307128132009
 - d. Alamat Rumah : Jl. Sultan M Mansyur No.120, RT.02, RW.01, Bukit Lama, Palembang 30139
 - e. Telepon/HP : 0711-445075/ 081995112028
3. Nama Penguji I : Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc. (y/s)
4. Nama Penguji II : Dr. Budhi Kuswan Susilo, S.T., M.T. (dy)
5. Nama Penguji III : Harnani, S.T., M.T. (H2)
6. Jangka Waktu Penelitian : 25 Bulan
 - a. Persetujuan Lapangan : 7 Desember 2016
 - b. Sidang Sarjana : 9 Januari 2019
7. Pendanaan : Rp. 7.605.000,-
 - a. Sumber Dana : Pribadi & Bantuan PT. Tri Aryani

Palembang, 9 Januari 2019

Menyetujui,
Pembimbing I



Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19721112199903100

Pembimbing II



Harnani, S.T., M.T.
NIP. 198402012015042001

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc.
NIP. 195902051988032002

HALAMAN PERNYATAAN INTERGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rifky

NIM : 03071281320009

Judul : Geologi dan Analisis Geostatistik Cleat Batubara Daerah Beringin Makmur dan Sekitarnya, Kabupaten Musi Rawas Utara, Sumatera Selatan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang sepengetahuan dan kesadaran saya di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat unsur karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diikuti dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan dan hukum yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Palembang, 9 Januari 2019



Muhammad Rifky

NIM. 03071281320009

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rifky

NIM : 03071281320009

Judul : Geologi dan Analisis Geostatistik Cleat Batubara Daerah Beringin Makmur dan Sekitarnya, Kabupaten Musi Rawas Utara, Sumatera Selatan

Memberi izin kepada Pembimbing utama dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (corresponding author).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 9 Januari 2019



Muhammad Rifky

NIM. 03071281320009

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah swt. Yang berkat rahmat dan hidayah-Nya telah mendorong dan menunjukkan jalan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Geologi dan Analisis Geostatistik Cleat Batubara Daerah Beringin Makmur dan Sekitarnya, Kabupaten Musi Rawas Utara, Sumatera Selatan”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Geologi Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima Kasih ditujukan kepada pihak-pihak yang telah membantu proses penyusunan laporan tugas akhir, khususnya kepada:

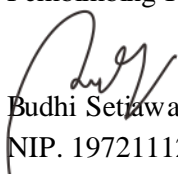
- (1) Civitas Akademia Universitas Sriwijaya, khususnya Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik, yang terdiri dari: bapak Prof. Edy Sutriyono, ibu Endang Wiwik Dyah Hastuti, bapak Budhi Kuswan Susilo, ibu Idarwati, ibu Harnani, ibu Elizabet Dwi Mayasari, ibu Falisa, dan bapak Stevanus Nalendra Jati yang telah membagikan ilmu pengetahuannya dan mengevaluasi laporan dalam kapasitas sebagai penguji.
- (2) Bapak Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku pembimbing utama tugas akhir yang senantiasa memberikan motivasi, saran dan masukan, serta meluangkan waktu di tengah kesibukannya untuk membimbing penyusunan laporan.
- (3) Staf dan karyawan Program Studi Teknik Geologi dan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, baik kampus Palembang maupun kampus Indralaya yang telah turut berperan membantu menyelesaikan sejumlah urusan administrasi dan pendataan akademik.
- (4) PT. Tri Aryani, terutama bapak Bambang Susanto dan paman Gabriel H. Fuady, yang telah memberi izin penelitian dan pemetaan geologi di wilayah IUP Tri Aryani.
- (5) Bapak Youpi Wihantoro selaku Geologist PT. Tri Aryani yang telah bersedia membimbing saya di tengah segala kesibukannya selama di lapangan.
- (6) Keluarga besar dan sahabat seperjuangan di Teknik Geologi Universitas Sriwijaya yang telah turut membantu sekecil apapun terhadap penyelesaian laporan.

ABSTRAK


Penelitian di daerah Beringin Makmur II dan sekitarnya, Musi Rawas Utara, Sumatera Selatan bertujuan mengidentifikasi kondisi morfologi, susunan stratigrafi, perkembangan struktur geologi hingga merekonstruksi sejarah geologi yang membentuk daerah tersebut seperti sekarang ini. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi pustaka, observasi lapangan, analisa laboratorium dan studio, serta pembuatan peta dan model geologi. Daerah penelitian terbagi dalam dua satuan geomorfik utama, yaitu perbukitan bergelombang rendah (DL) dan perbukitan bergelombang kuat (DK), serta satu satuan antropogenik berupa tambang terbuka batubara. Stratigrafi terbagi menjadi tiga satuan batuan, yaitu satuan batulempung, satuan batupasir, dan satuan batulanau Formasi Muaraenim yang terbentuk pada lingkungan pengendapan darat. Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian terdiri dari jajaran perlipatan antiklin-sinklin berarah umum utara - selatan dengan kemiringan lereng cenderung landai. Batubara formasi Muaraenim di daerah telitian dianalisis menggunakan metode geostatistik dan dibandingkan dengan batubara daerah lain, yaitu Tanjungenim, untuk mengklasifikasi karakteristik dan atribut cleat batubara, berupa bukaan (*aperture*) jarak (*spacing*) cleat. Data atribut Cleat diperoleh melalui pengukuran *scanline* singkapan seam batubara. Dengan membandingkan data kedua wilayah diperoleh pola frekuensi dan sebaran data atribut serta pengaruh perlakuan data berupa normalisasi dan klasifikasi berdasarkan jenis cleat, face cleat dan butt cleat, terhadap analisis karakteristik cleat batubara. Hasil analisis *aperture* dan *spacing* cleat di daerah telitian Beringin Makmur II menunjukkan persebaran cleat yang merata pada nilai satuan yang kecil atau lebih rapat. Sebaliknya, cleat daerah Tanjungenim memiliki sebaran data yang cenderung tidak merata atau asimetrik dengan data yang bertumpuk pada nilai-nilai tertentu. Distribusi cleat Beringin Makmur II lebih baik dan ideal dibandingkan distribusi cleat Tanjungenim. Berdasarkan sejarah geologinya, proses sedimentasi dimulai dengan pengendapan batulempung sebagai lapisan dasar yang diikuti dengan pembentukan batubara pada umur Miosen Tengah. Selanjutnya berlangsung pengendapan sedimen berupa perselingan batulempung dan batupasir, serta batulanau di bagian atas perlapisan sepanjang Miosen – Pliosen Awal. Proses sedimentasi lalu diikuti fase kompresional dan regresi cekungan Sumatera Selatan yang berlangsung pada Pliosen – Pleistosen. Pada fase ini terjadi pembentukan rangkaian perlipatan berupa jajaran antiklin-sinklin.

Kata Kunci: Cleat, Geostatistik, Batubara, Sumatera Selatan

Menyetujui,
Pembimbing I


Budhi Setjawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19721112199903100

Palembang, 9 Januari 2019
Pembimbing II


Harnani, S.T., M.T.
NIP. 198402012015042001

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc.
NIP. 19590205 198803 2002

ABSTRACT

A research at Beringin Makmur II and its surrounding areas, Musi Rawas Utara, South Sumatra, is conducted to identify morphological conditions, stratigraphy, geological structures, and also to reconstruct geological history that formed the area as it is today. Research methods used are literature studies, field observations, laboratory and studio analyses, map and geological models. The study area is divided into two main geomorphic units, namely low undulating hills (DL) and strong undulating hills (DK), and also an anthropogenic unit of open-pit coal mine. Stratigraphy is divided into three rock units: claystones, sandstones, and siltstones of Muaraenim Formation which are formed in land environment. The geological structures that developed in the study area consisted of north-south anticline-syncline folds with low-dip slopes. Coal of Muaraenim formation in the study area was analysed and compared with coal of other region, Tanjungenim, to classify the characteristics and attributes of the coal cleats; such as Aperture, Spacing, Orientation, and Cleat Intensity. Cleat attribute data was obtained through scanline measurements of coal seam outcrop at open pit mines. The analysis utilizes the geostatistical methods, specifically descriptive statistics. Comparisons of cleats in the study area with raw data of Tanjungenim resulted in attributes data frequency and distribution pattern as well as the effect of data treatment in the form of normalization and classification based on cleats, face cleats and butt cleats, on the analysis. The result of aperture and spacing of cleats analysis in Beringin Makmur II shows cleats that are evenly distributed at smaller or denser unit values. In contrast, Tanjungenim cleats shows data distribution that tends to be uneven or asymmetric with data piled on certain values. Interpretation of the results indicates differences between data, where cleats distribution of Beringin Makmur II is better and ideal than Tanjungenim cleat. Based on its geological history, the study area was formed by Tertiary sedimentation process. Sedimentation began with claystone formed as base layer followed by coal formation during Middle Miocene. Subsequently, clay and sandstone intercalation was formed, with siltstone at the top during Miocene - Early Pliocene. Sedimentation is then followed by the compressional phase and regression of the South Sumatra basin during Pliocene - Pleistocene. In this phase a series of folds was formed with anticline-syncline, then erodes over time to become what it is today.

Keywords: Cleat, Geostatic, Coal, South Sumatra

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN INTERGRITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Lokasi dan Kesampaian Daerah Teilitan	3
BAB II GEOLOGI REGIONAL	6
2.1 Tatanan Tektonik	6
2.2 Stratigrafi.....	8
2.3 Struktur Geologi.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Persiapan Penelitian	17
3.1.1 Konsultasi Usul Penelitian	17
3.1.2 Studi Pustaka.....	17
3.1.3 Perizinan dan Survei Lapangan	17
3.2 Observasi Lapangan	17
3.2.1 Pengukuran Struktur Geologi	18
3.2.2 Pengambilan Data Stratigrafi.....	18
3.2.3 Pengambilan Sampel dan Dokumentasi	18
3.3 Analisis Data.....	19
3.3.1 Analisis Data Primer	19
3.3.2 Analisis Data Sekunder	19
3.4 Interpretasi dan Korelasi.....	19

3.4.1	Pembuatan Peta dan Penampang Geologi.....	20
3.4.2	Pembuatan Model Geologi	20
3.4.3	Interpretasi Sejarah Geologi	20
3.5	Laporan Hasil Penelitian.....	20
3.5.1	Makalah Ilmiah.....	20
3.5.2	Laporan Penelitian	21
3.6	Studi Khusus.....	21
3.6.1	Observasi Lapangan Studi Khusus	21
3.6.2	Analisis Geostatistik Cleat	22
BAB IV GEOLOGI DAERAH TELITIAN		23
4.1	Geomorfologi.....	23
4.1.1	Aspek Geomorfik	24
4.1.2	Satuan Geomorfologi	25
4.2	Stratigrafi.....	28
4.2.1	Satuan Batulempung Muaraenim	29
4.2.2	Satuan Batupasir Muaraenim.....	31
4.2.3	Satuan Batulanau Muaraenim	33
4.3	Struktur Geologi.....	35
4.3.1	Antiklin Beringin Makmur II.....	35
4.3.2	Sinklin Beringin Makmur II	36
4.3.3	Antiklin Tebing Tinggi	37
4.3.4	Sinklin Tebing Tinggi	38
4.3.5	Mekanisme Pembentukan Struktur Geologi	39
BAB V ANALISIS GEOSTATISTIK CLEAT BATUBARA		41
5.1	Latar Belakang.....	41
5.2	Data.....	42
5.3	Hasil dan Pembahasan	44
5.4	Diskusi	47
BAB VI SEJARAH GEOLOGI		49
BAB VII KESIMPULAN		53
DAFTAR PUSTAKA		54

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1.1 Geologi Daerah Telitian, Modifikasi Peta Lembar Sarolangun, Sumatera (Suwarna, dkk., 1992)	2
Gambar 1.2 Letak Geografis Daerah Telitian Tugas Akhir	4
Gambar 1.3 Perbandingan Luas Daerah Telitian dan WIUP PT. Tri Aryani	4
Gambar 2.1 Tatanan Tektonik Pulau Sumatera, modifikasi Pulunggono & Cameron (1984) dalam Barber dkk. (2005)	7
Gambar 2.2 Stratigrafi Sumatera Selatan, dalam Barber dkk. (2005)	9
Gambar 2.3 Struktur Geologi Pulau Sumatera, modifikasi dari Bishop (2001)	12
Gambar 2.4 Struktur Geologi Lipatan Sumatea Selatan, Modifikasi dari Pulunggono (1986).....	14
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian dan Penyusunan Laporan	16
Gambar 3.2 Metode Penelitian Studi Khusus	21
Gambar 4.1 Bukti Kenampakan Bukit Berge lombang Rendah (DL)	26
Gambar 4.2 Kenampakan Bukit Berge lombang Kuat (DK).....	27
Gambar 4.3 Kenampakan Tambang Terbuka Batubara (HT).....	27
Gambar 4.4 Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan, modifikasi Shell (1978); Gafoer (1986) dalam Barber dkk. (2005); dan Bishop (2001)	28
Gambar 4.5 Stratigrafi dan Sebaran Log Bor Daerah telitian	29
Gambar 4.6 Satuan Batulempung: (a) Perselingan Batulempung dan Batuserpih (LP23), (b) Batulempung Pasiran dan Lempung Karbonan (LP13)	30
Gambar 4.7 Satuan Batupasir Formasi Muaraenim dan Top Soil di Daerah Telitian	32
Gambar 4.8 Struktur Sedimen Batupasir: (a) Silangsiur dan (b) Perlapisan Sejajar	33
Gambar 4.9 Batulanau Formasi Muaraenim Daerah Telitian	34
Gambar 4.10 Analisis Stereografis Antiklin Beringin Makmur II	36
Gambar 4.11 Analisis Stereografis Sinklin Beringin Makmur II	37
Gambar 4.12 Analisis Stereografis Antiklin Tebing Tinggi.....	38
Gambar 4.13 Analisis Stereografis Sinklin Tebing Tinggi	39
Gambar 4.14 Mekanisme Pembentukan Struktur Daerah Telitian Berdasarkan Model Harding (1973)	39
Gambar 4.15 Struktur Lipatan Pada Peta Geologi Daerah Telitian	40

Gambar 5.1 Pola Umum Cleat batubara Beringin Makmur II, Sumatera Selatan	43
Gambar 5.2 Pola Umum Cleat Tanjungenim, Sumatera Selatan	44
Gambar 5.3 Histogram <i>Spacing</i> Cleat Batubara.....	46
Gambar 5.4 Histogram <i>Aperture</i> Cleat Batubara.....	47
Gambar 6.1 Pengendapan Batulempung (Miosen Tengah)	49
Gambar 6.2 Pembentukan Batubara (Miosen Tengah)	50
Gambar 6.3 Pengendapan Batupasir dan Batulempung (Miosen Akhir - Pliosen Awal)	50
Gambar 6.4 Kompresi Lipatan (Pliosen Awal - Pliosen Akhir)	51
Gambar 6.5 Erosi dan Pelapukan Satuan Batuan (Pliosen - <i>Recent</i>).....	52
Gambar 6.6 Kondisi Geologi Daerah Telitian (<i>Recent</i>), Proyeksi Log Bor	52

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Klasifikasi Geomorfologi Menurut Bermana (2006)	23
Tabel 4.2 Klasifikasi Lipatan Menurut Lisle & Leyshon (2004)	35
Tabel 4.3 Kompponen Analisis Stererografis Antiklin Beringin Makmur II	36
Tabel 4.4 Komponen Analisis Stereografis Sinklin Beringin Makmur II.....	36
Tabel 4.5 Komponen Analisis Stereografis Antiklin Tebing Tinggi.....	37
Tabel 4.6 Komponen Analisis Stereografis Sinklin Tebing Tinggi.....	38
Tabel 5.1 Hasil Sampling Atribut Cleat Titik Pengamatan Beringin Makmur II dan Tanjungenim	45

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tabulasi data lapangan
- Lampiran 2. Peta lintasan daerah Beringin Makmur dan sekitarnya
- Lampiran 3.a. Peta kemiringan lereng Beringin Makmur dan sekitarnya
- Lampiran 3.b. Peta pola pengaliran daerah Beringin Makmur dan sekitarnya
- Lampiran 3.c. Peta geomorfologi daerah Beringin Makmur dan sekitarnya
- Lampiran 4.a. Analisis Petrologi
- Lampiran 4.b. Analisis XRD
- Lampiran 4.c. Analisis Paleontologi
- Lampiran 5. Peta Geologi daerah Beringin Makmur dan sekitarnya
- Lampiran 6. Data bor
- Lampiran 7. Proyeksi Peta dan Penampang Data Bor daerah Beringin Makmur dan sekitarnya

BAB I

PENDAHULUAN

Kegiatan Penelitian Tugas Akhir dan Penulisan Kajian Ilmiah merupakan fokus studi atau mata kuliah yang harus ditempuh di Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya dan persyaratan utama kelulusan bagi seluruh mahasiswa Teknik Geologi Universitas Sriwijaya. Skripsi atau laporan pemetaan geologi dan hasil studi karakteristik Cleat dibuat sebagai produk akhir Kegiatan Penelitian Tugas Akhir yang terdiri dari Bab Pendahuluan, Metode Penelitian, Hasil Penelitian, Analisis Geostatistik dan Sejarah Geologi, serta Kesimpulan.

Bab ini secara rinci membahas latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan dan batas permasalahan, serta letak daerah telitian yang menjadi komponen penting dalam menyelesaikan Penelitian Tugas Akhir.

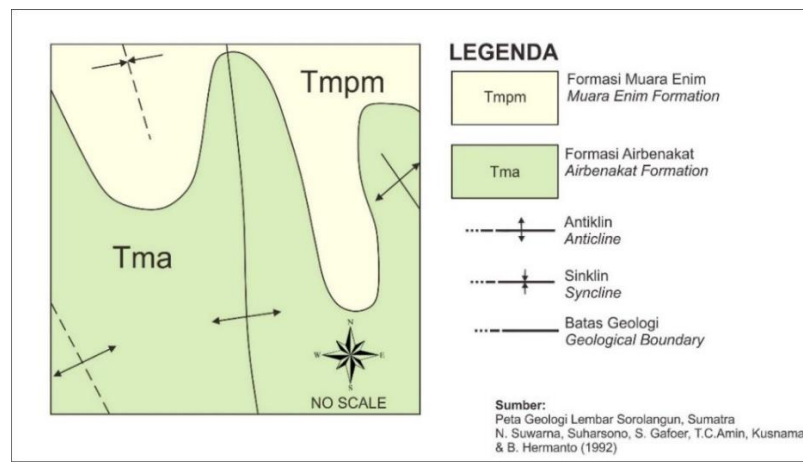
1.1 Latar Belakang Penelitian

Geologi merupakan ilmu yang mempelajari fenomena dan karakteristik bumi serta batuan penyusunnya melalui beragam kegiatan penelitian dan studi pustaka. Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya, sebagai salah satu jurusan ilmu kebumihan yang berkecimpung di Sumatera Selatan, telah mewajibkan mahasiswanya melakukan kegiatan penelitian lapangan untuk mata kuliah tugas akhir (GEO 420314) dan publikasi makalah ilmiah geologi (GEO 440214). Kegiatan tugas akhir dan publikasi makalah ilmiah menjadi salah satu syarat mencapai status dan gelar sarjana Geologi. Fokus penelitian tidak terbatas pada Geologi umum daerah telitian, namun juga pada subjek-subjek terkait yang menjadi minat mahasiswa geologi.

Fokus penelitian kali ini adalah pemetaan umum wilayah dan kondisi geologi di daerah telitian Beringin Makmur dan sekitarnya, Kabupaten Musi Rawas Utara, Sumatera Selatan. Penelitian juga secara khusus membahas analisis karakteristik Cleat batubara Formasi Muaraenim berdasarkan data yang diperoleh di lapangan, meliputi: data singkapan, data bor dan atau data pendukung lainnya.

Cleat termasuk salah satu komponen penting penentu kandungan Gas Metana Batubara (GMB). GMB sendiri merupakan salah satu sumber energi baru dan terbarukan yang saat ini sedang menjadi fokus penelitian berbagai kalangan, khususnya geologist batubara (Rodrigues, dkk., 2014). Penelitian Cleat hingga saat ini sangat terbatas. Tidak banyak sumber rujukan yang tersedia untuk menjelaskan data dan proses pembentukan Cleat pada tubuh batubara, khususnya singkapan seam (Kuncoro, 2007). Namun, minat untuk pengembangan dan penjabaran rinci terkait bidang ilmu ini sangat besar. Hal ini didukung fakta bahwa Cekungan Sumatera Selatan merupakan salah satu cekungan pembawa batubara terbesar di Indonesia dan memiliki potensi sebagai penghasil GMB yang baik.

Cekungan Sumatera Selatan sebagai salah satu cekungan Pembawa batubara terbesar memiliki peran penting dalam dinamika sumberdaya batubara Indonesia. Mayoritas batubara cekungan Sumatera Selatan berasal dari formasi batuan sedimen berumur Miosen - Pliosen. Lapisan batubara ini tersebar pada hampir seluruh wilayah Sumatera Selatan. Namun, hingga saat ini pembahasan dan fokus penelitian terkait Cleat batubara lebih banyak dikhususkan di wilayah Muara Enim, Lahat, dan sekitarnya. Penelitian yang membahas secara rinci kualitas dan kondisi geologis batubara di wilayah Musi Rawas Utara dan sekitarnya masih terbatas. Formasi batuan sedimen Cekungan Sumatera Selatan di kawasan Musi Rawas Utara menjadi fokus penelitian ini, khususnya cleat batubara di kawasan pertambangan PT. Tri Aryani dan wilayah sekitarnya (Gambar 1.1).



Gambar 1.1 Geologi Daerah Telitian, Modifikasi Peta Lembar Sarolangun, Sumatera (Suwarna, dkk., 1992)

Jumlah data yang diperoleh dari cleat tergolong besar dan menuntut pengolahan data serta metode analisis yang efektif. Geostatistik menjadi salah satu pilihan yang sesuai dalam analisis cleat batubara. Analisis geostatistik dapat mengkonversi data georeferensiasi menjadi teks dan parameter statistik yang digunakan dalam proyeksi stereografik cleat batubara dan interpretasi statistik yang optimum (Rodrigues, dkk., 2014).

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian secara umum terdiri dari:

- (1) Mengidentifikasi kondisi geologi dan morfologi daerah telitian.
- (2) Mengidentifikasi susunan stratigrafi dan struktur geologi yang berkembang di daerah telitian.
- (3) Menganalisis karakteristik dan atribut cleat batubara di daerah telitian memanfaatkan metode geostatistik.

(4) Menyusun sejarah geologi daerah telitian.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dirumuskan dan didapat melalui penelitian ini antara lain:

- (1) Apa saja bentuklahan dan proses geomorfik di daerah telitian?
- (2) Bagaimana kondisi stratigrafi daerah telitian?
- (3) Apa saja struktur geologi yang berkembang di daerah telitian?
- (4) Bagaimana atribut dan karakteristik cleat batubara di daerah telitian?
- (5) Bagaimana sejarah geologi daerah telitian?

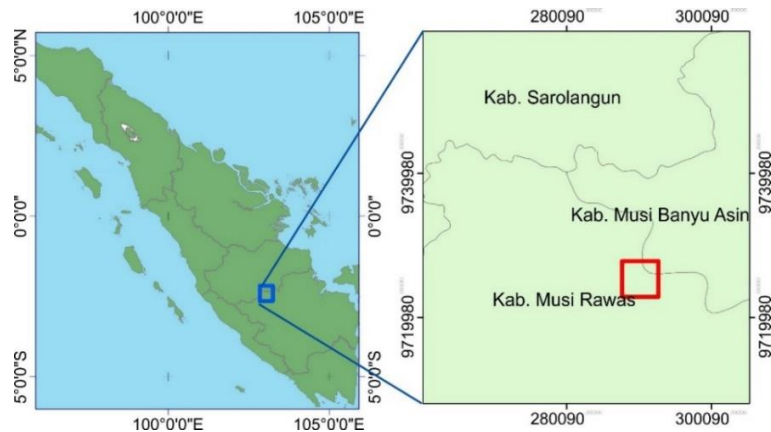
1.4 Batasan Masalah

Pembatasan ruang lingkup masalah dalam penelitian ini mencakup geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, dan analisis geostatistik cleat batubara di daerah telitian.

- (1) Geomorfologi yaitu mengelompokkan satuan bentuklahan berdasarkan kondisi morfologi, morfometri, morfogenesis serta morfostruktur daerah telitian.
- (2) Stratigrafi yaitu melalui penentuan urutan pengendapan satuan batuan dari tua hingga termuda berdasarkan jenis litologi, umur serta lingkungan pengendapan merujuk pada Peta Geologi lembar Sarolangun, Sumatera (Suwarna, dkk., 1992).
- (3) Struktur geologi yaitu melalui pengukuran penciri struktur di lapangan untuk mengetahui proses atau struktur yang bekerja serta arah tegasan utama yang terbentuk di daerah telitian
- (4) Membangun analisis karakteristik cleat batubara dengan memasukkan data atribut-atribut cleat seperti kedudukan *spacing*, dan *aperture*, serta *height* dan data pendukung lain dalam model statistik.
- (5) Menguraikan sejarah geologi berdasarkan uraian waktu pembentukan suatu batuan (umur batuan), letak batuan tersebut terbentuk (lingkungan pengendapan), dan proses-proses geologi apa saja yang terjadi pada batuan, serta kondisi terkini batuan.

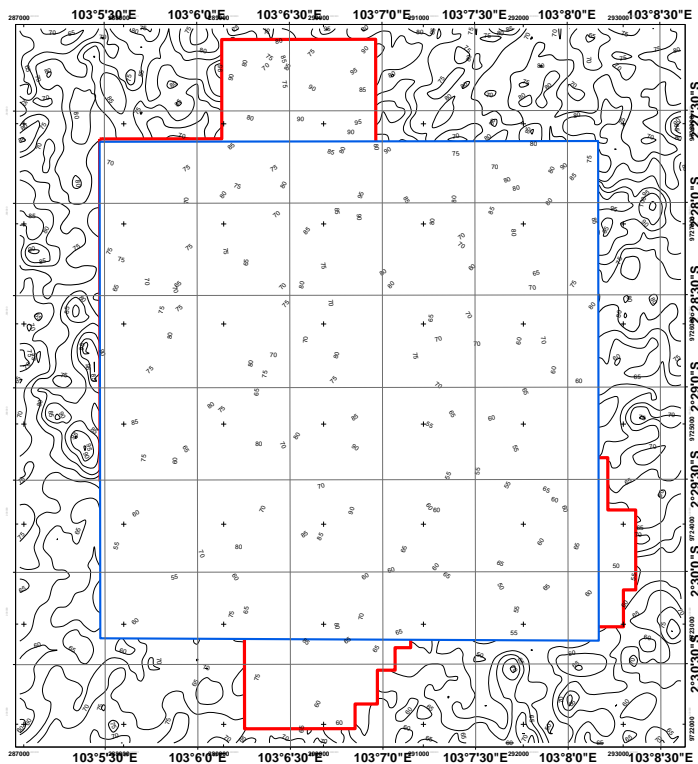
1.5 Lokasi dan Kesampaian Daerah Telitian

Secara Administratif daerah telitian termasuk ke dalam wilayah Desa Beringin Makmur II, Kecamatan Rawas Ilir, Kabupaten Musi Rawas Utara, Provinsi Sumatera Selatan. Daerah telitian berbatasan langsung dengan Kabupaten Musi Banyuasin dan Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi (Gambar 1.2).



Gambar 1.2 Letak Geografis Daerah Telitian Tugas Akhir

Secara Geografis, daerah telitian terletak di antara $103^{\circ} 05' 28.5''$ - $103^{\circ} 08' 10''$ BT dan $2^{\circ} 27' 40''$ - $2^{\circ} 30' 21.5''$ LS dengan luas daerah telitian sebesar 25 km². Kawasan Penelitian merupakan bagian dari Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) PT. Tri Aryani dengan luas cakupan WIUP sekitar 75% dari daerah telitian (Gambar 1.3).



Gambar 1.3 Perbandingan Luas Daerah Telitian dan WIUP PT. Tri Aryani

Akses menuju daerah telitian hanya dapat ditempuh melalui jalur darat dengan cara melakukan perjalanan selama 4,5 jam menggunakan kendaraan beroda empat dari Kota Lubuklinggau menuju Muara Rupit dan memasuki kawasan Simpang Nibung melintasi jalan aspal dan jalan tanah. Aksesibilitas dalam WIUP PT. Tri Aryani sendiri dibantu dengan menggunakan kendaraan berupa mobil atau motor khusus yang mendapat izin melintas di lokasi tambang. Sedangkan untuk daerah telitian yang berada di luar

WIUP atau akses jalan PT. Tri Aryani, khususnya pada hutan tropis kering dan kebun karet atau sawit maka harus ditempuh dengan berjalan kaki.

Penelitian dilakukan dalam enam tahapan yang terdiri dari: studi pustaka dan pengumpulan data sekunder, orientasi Lapangan, observasi lapangan dan pengumpulan data primer, pengolahan dan analisis data sampel, penyusunan laporan hasil penelitian, deseminasi hasil. Observasi lapangan memakan waktu selama sebulan. Seluruh tahapan kegiatan Penelitian dilakukan sepanjang September 2016 hingga April 2017.

Dalam pelaksanaan observasi lapangan dan pengumpulan data primer, kendala yang umum ditemukan adalah terbatasnya jumlah singkapan alami dan akses jalan atau indikasi keterdapatn area terbuka yang dapat diakses karena jumlah vegetasi tumbuhan yang besar dan ancaman satwa liar. Sebagian besar daerah telitian merupakan hutan tropis kering yang masih jarang dijamah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, I., 2014. *Batubara Indonesia*. 1st ed. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Barber, A., Crow, M. & Milsom, J., 2005. *Sumatra: Geology, Resources and Tectonic Evolution*. 1st ed. London: The Geological Society.
- Bermana, I., 2006. Klasifikasi Geomorfologi Untuk Pemetaan Geologi yang Telah Dibakukan. *Bulletin of Scientific Contribution*, IV(2), pp. 161-173.
- Bishop, M. G., 2001. *South Sumatra Basin Province, Indonesia: The Lahat/Talang Akar-Cenozoic Total Petroleum System*, s.l.: U.S. Geological Survey.
- Brook, M. S., Hebblewhite, B. W. & Mitra, R., 2016. Cleat aperture-size distributions: A case study from the Late Permian Rangal Coal Measures, Bowen Basin, Australia. *Journal of Coal Geology*, Issue 168, pp. 186-192.
- De Coster, G., 1974. *The Geology of The Central and South Sumatra Basins*. s.l., Indonesia Petroleum Association, pp. 77-110.
- Evans, I. S., 2012. Geomorphometry and Landform Mapping: What Is A Landform?. *Geomorphology*, Issue 137, pp. 94-106.
- Harding, T.P., 1973. Newport-Inglewood Trend, California An Example of Wrench Style Deformation. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 57(1), pp. 97-116.
- Hugget, R. J., 2011. *Fundamentals of Geomorphology*. 3rd ed. London: Routledge.
- Kuncoro, B., 2007. *Cleat Pada Lapisan Batubara dan Aplikasinya di Dalam Penambangan*. s.l., s.n.
- Lakitan, B., Halimi, E.S., Silaban, Arpaden, Chuzaimah, D.D., Ihsan, D., Setiabudidaya, 1998. *Metodologi Penelitian*. 1st ed. Palembang(Sumatera Selatan): Lembaga Penelitian Universitas Sriwijaya.
- Laubach, S., Marrett, R., Olson, J. & Scott, A., 1998. Characteristics and origins of coal Cleat: A review. *International Journal of Coal Geology*, Issue 35, pp. 175-207.
- Lisle, R. & Leyshon, P., 2004. *Stereographic Projection Techniques for Geologists and Civil Engineers*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Otto, J.-C., Prasicek, G., Blothe, J. H. & Schrott, L., 2017. GIS Applications in Geomorphology. *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*, December, pp. 1-31.
- Paul, S. & Chatterjee, R., 2011. Mapping of cleats and fractures as an indicator of in-situ stress orientation, Jharia coalfield, India. *International Journal of Coal Geology*, Issue 88, pp. 113-122.

- Pulunggono, A., 1986. *Tertiary structural features related to extensional and compressive tectonics in the Palembang Basin, South Sumatra*. s.l., Indonesia Petroleum Association, pp. 187-214.
- Pulunggono, A. & Cameron, N., 1984. *Sumatran Microplates, Their Characteristics and Their Role in The Evolution of The Central and South Sumatra Basins*. s.l., Indonesian Petroleum Association, pp. 121-143.
- Rodrigues, C.F., Laiginhas, C., Fernandes, M., Lemos de Sousa, M.S., M.A.P., Dinis, 2014. The coal Cleat system: A new approach to its study. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 6(3), pp. 208-218.
- Shell, M., 1978. *Geological Map of The South Sumatera Coal Province, Scale 1:250.000*. s.l.:s.n.
- Sitompul, N., Rudiyanto, Wirawan, A. & Zaim, Y., 1992. *Effects of Sea Level Drops During Late Early Miocene to The Reservoirs in South Palembang Sub Basin, South Sumatra, Indonesia*. s.l., Indonesian Petroleum Association.
- Sosrowidjojo, I. & Saghafi, A., 2009. Development of the first coal seam gas exploration program in Indonesia: Reservoir properties of the Muaraenim Formation, south Sumatra. *Journal of Coal Geology*, Issue 79, pp. 145-156.
- Sumaatmadja, E. R. & Iskandar, 2001. *Penyelidikan Batubara Bersistim Dalam Cekungan Sumatera Selatan Di Daerah Nibung dan Sekitarnya, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi; Kabupaten Batangharileko dan Musi Rawas, Sumatera Selatan*, Jakarta: Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral.
- Suwarna, N. Suharsono, Gafoer, S., Amin, T.C., Kusnama, Hermanto, B., 1992. *Peta Geologi Lembar Sarolangun, Sumatera*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Tobing, R. L., Priyono & Suryana, A., 2014. *Penelitian Sumur Geologi Untuk Tambang Dalam dan CBM Daerah Srijaya Makmur dan Sekitarnya, Kabupaten Musi Rawas, Provinsi Sumatera Selatan*, Jakarta: Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Twidale, C., 2004. River Patterns and Their Meaning. *Earth-Science Reviews*, Issue 67, p. 159–218.
- Weniger, S., Weniger, P. & Littke, R., 2016. Characterizing Coal Cleats from Optical Measurements for CBM Evaluation. *International Journal of Coal Geology*, Issue 154-155, pp. 176-192.
- Widera, M., 2014. Lignite cleat studies from the first Middle-Polish (first Lusatian) lignite seam in central Poland. *International Journal of Coal Geology*, Issue 131, pp. 227-238.