

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL.....  | i    |
| LEMBAR PERSETUJUAN.....   | ii   |
| LEMBAR PENGESAHAN .....   | iii  |
| ABSTRAK .....   | iv   |
| PRAKATA.....  | v    |
| DAFTAR ISI.....   | vii  |
| DAFTAR GAMBAR .....   | x    |
| DAFTAR TABEL.....   | xiii |
| <br>  |      |
| BAB I PENDAHULUAN   |      |
| 1.1. Latar Belakang.....  | 1    |
| 1.2. Maksud dan Tujuan .....  | 2    |
| 1.3. Permasalahan .....   | 3    |
| 1.4. Batasan Masalah .....  | 4    |
| 1.5. Lokasi dan Waktu Penelitian .....  | 4    |
| <br>  |      |
| BAB II METODE PENELITIAN  |      |
| 2.1. Metode Penyelesaian .....  | 6    |
| 2.2. Pengumpulan Data Sekunder.....   | 7    |
| 2.3. Analisis Laboratorium .....  | 8    |
| 2.3.1. Analisis <i>Cleat</i> Petrologi .....                                    | 9    |
| 2.3.2. Analisis Proksimat.....  | 10   |
| 2.3.3. Analisis Nilai Kalori Batubara .....                                     | 10   |
| 2.3.4. Analisis Ultimat.....  | 10   |
| 2.3.5. Analisis Petrografi Organik Batubara .....                               | 11   |
| 2.4. Analisis Studio.....   | 11   |
| 2.4.1. Histogram <i>Face Cleat Aperture</i> dan <i>Face Cleat Spacing</i> ..... |      |
| Menggunakan <i>Software Rockworks14</i> .....                                   | 11   |
| 2.4.2. Perhitungan Permeabilitas Berdasarkan Sistem Cleat Batubara ...          | 11   |

|   |    |
|---|----|
| 2.5. Penyusunan Laporan Awal Data .....           | 12 |
| 2.6. Penyusunan Laporan Tugas Akhir .....         | 12 |
| 2.7. Presentasi Hasil Akhir .....                 | 13 |
| <br>  |    |
| <b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA</b>                   |    |
| 3.1. Tataan Tektonik .....                        | 15 |
| 3.2. Fisiografi Cekungan Sumatera Selatan.....    | 21 |
| 3.3. Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan .....  | 23 |
| 3.4. Struktur Geologi .....                       | 31 |
| 3.5. Terminologi Batubara.....                    | 33 |
| 3.5.1. Teori Pembentukan Batubara .....           | 35 |
| 3.5.2. Proses Pembentukan Batubara .....          | 36 |
| 3.5.3. Faktor - Faktor Pembentukan Batubara ..... | 37 |
| 3.5.4. Terbentuknya Lapisan Batubara .....        | 42 |
| 3.5.5. Reaksi Pembentukan Batubara .....          | 43 |
| 3.5.6. Sifat Batubara .....                       | 43 |
| <br>  |    |
| <b>BAB IV DASAR TEORI</b>                         |    |
| 4.1. Landasan Teori .....                         | 46 |
| 4.1.1. <i>Cleat</i> .....                         | 46 |
| 4.1.2. Rekahan Batubara .....                     | 48 |
| 4.1.3. Karakteristik Rekahan Batubara.....        | 49 |
| 4.1.4. Analisis Proksimat.....                    | 51 |
| 4.1.5. Analisis Ultimat .....                     | 51 |
| 4.1.6. Analisis Petrografi Organik.....           | 52 |
| <br>  |    |
| <b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                 |    |
| 5.1. Hasil Penelitian.....                        | 52 |
| 5.2. Analisis Data Laboratorium.....              | 58 |
| 5.2.1. Analisis <i>Cleat</i> Petrologi.....       | 59 |
| 5.2.2. Analisis Proksimat .....                   | 62 |

|   |    |
|---|----|
| 5.2.3. Analisis Nilai Kalori Batubara.....                                      | 63 |
| 5.2.4. Analisis Ultimat.....  | 65 |
| 5.2.5. Analisis Petrografi Organik Batubara.....                                | 66 |
| 5.3. Analisis Data Studio .....   | 67 |
| 5.3.1. Histogram <i>Face Cleat Aperture</i> dan <i>Face Cleat Spacing</i> ..... | 67 |
| 5.3.2. Perhitungan Permeabilitas Batubara.....                                  | 69 |
| 5.3.3. Korelasi Regresi.....  | 71 |
| 5.4. Pembahasan .....   | 74 |
| <br>BAB VI PENUTUP  |    |
| 6.1. Kesimpulan.....  | 87 |
| 6.2. Saran .....  | 89 |
| DAFTAR PUSTAKA .....  | 90 |
| LAMPIRAN.....   | 93 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 1.1. | Peta Lokasi Daerah Penelitian.....   | 5  |
| Gambar 2.1. | Diagram Skema Alur Penelitian.....   | 6  |
| Gambar 2.2. | Sayatan poles terhadap 8 sampel <i>cleat</i> batubara terdiri dari kode sampel 31seam L kedalaman 153,27 m, kode sampel 30seam N kedalaman 228,40 m, kode sampel 34 seam O kedalaman 261,15 m, kode sampel 32 seam O kedalaman 262,30 m, kode sampel 35 seam O kedalaman 262,85 m, kode sampel 37 seam O kedalaman 264,20 m, kode sampel 38 seam O kedalaman 264,75 m, dan kode sampel 60 seam P kedalaman 265,30 m..... | 9  |
| Gambar 2.3. | Mikroskop <i>Leitz</i> digunakan untuk pengamatan dan pengukuran <i>cleat</i> batubara dilakukan dengan cara analisis mikroskopik analisis ( <i>microcleat</i> ) batubara .....  | 9  |
| Gambar 3.1. | Pembentukan Cekungan Belakang Busur di Pulau Sumatera (Barber, dkk, 2005).....   | 16 |
| Gambar 3.2. | Peta Cekungan di daerah Sumatera (Bishop, 2000).....   | 23 |
| Gambar 3.3. | Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan menurut (De' Coaster, 1974).....   | 24 |
| Gambar 3.4. | Proses Terbentuknya Batubara (Anggayana, 2002) .....   | 35 |
| Gambar 3.5. | Proses Pematubaraan (dalam <i>Coalbed methane characteristics of the Gates Formation coals, northeastern British Columbia; effect of maceral composition</i> ) (Lamberson dan Bustin, 1993) .....  | 37 |
| Gambar 4.1. | Kenampakan <i>Face Cleat</i> dan <i>Butt Cleat</i> .....   | 46 |

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| Gambar 4.2.  | Komposisi Batubara Berdasarkan Peringkat ( <i>Energy and The Environment, 2003</i> ) .....    | 52 |
| Gambar 5.1.  | Peta Lapisan batubara daerah Mangunjaya dan sekitarnya (tim CRRES, 2007) .....                | 53 |
| Gambar 5.2.  | a. Lapisan batubara Kebon dan b. Lapisan Batubara Mangus .....                                | 54 |
| Gambar 5.3.  | Litologi Log Batubara Lapisan L pada MJ02 (Ibrahim, dkk., 2017).....                          | 55 |
| Gambar 5.4.  | Litologi Log Batubara Lapisan N pada MJ02 (Ibrahim, dkk., 2017).....                          | 56 |
| Gambar 5.5.  | Litologi Log Batubara Lapisan O / Mangus pada MJ02 (Ibrahim, dkk., 2017).....                 | 57 |
| Gambar 5.6.  | Litologi Log Batubara Lapisan P / Suban pada MJ02 (Ibrahim, dkk., 2017).....                  | 58 |
| Gambar 5.7.  | Grafik Hubungan <i>Face Cleat Aperture</i> (mm) terhadap Kedalaman Lapisan Batubara (m) ..... | 72 |
| Gambar 5.8.  | Grafik Hubungan Permeabilitas (mD) terhadap <i>Face Cleat Spacing</i> (mm) .....              | 73 |
| Gambar 5.9.  | Grafik Hubungan Permeabilitas (mD) terhadap Kedalaman Lapisan Batubara (m) .....              | 73 |
| Gambar 5.10. | Grafik Hubungan Permeabilitas (mD) terhadap <i>Gas Content</i> (scf/ton).....                 | 74 |
| Gambar 5.11. | Grafik Hubungan <i>Face Cleat Aperture</i> (mm) terhadap Permeabilitas (mD).....              | 74 |
| Gambar 5.12. | Grafik Hubungan <i>Face Cleat Aperture</i> (mm) terhadap Kedalaman Lapisan Batubara (m) ..... | 84 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 5.13. Grafik Hubungan Permeabilitas (mD) terhadap <i>Face Cleat Spacing</i> (mm) ..... | 85 |
| Gambar 5.14. Grafik Hubungan Permeabilitas (mD) terhadap Kedalaman Lapisan Batubara (m) ..... | 85 |
| Gambar 5.15. Grafik Hubungan Permeabilitas (mD) terhadap <i>Gas Content</i> (scf/ton) .....   | 86 |
| Gambar 5.16. Grafik Hubungan <i>Face Cleat Aperture</i> (mm) terhadap Permeabilitas (mD)..... | 86 |

## DAFTAR TABEL

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tabel 1.1. | Jadwal Kegiatan Penelitian.....   | 5  |
| Tabel 2.1. | Klasifikasi Permeabilitas menurut (Glover, 1997).....   | 13 |
| Tabel 3.1. | Stratigrafi daerah Mangunjaya dan sekitarnya (Shell, 1978, dalam Ilyas, dkk., 2000) .....                       | 29 |
| Tabel 4.1. | Klasifikasi Permeabilitas menurut (Glover, 1997).....   | 50 |
| Tabel 5.1. | Kedalaman lapisan batubara dari bor MJ02 (Ibrahim, dkk., 2017).....   | 54 |
| Tabel 5.2. | Hasil Analisis Piroksimat dan Nilai Kalori daerah Mangunjaya (MJ02) .....                                       | 63 |
| Tabel 5.3. | Peringkat Batubara berdasarkan <i>Fuel Ratio</i> (Fajar, 2008 dalam Purnomo, 2016) .....                        | 64 |
| Tabel 5.4. | Peringkat Batubara berdasarkan ASTM.....  | 65 |
| Tabel 5.5. | Hasil Analisis Ultimat daerah Mangunjaya (MJ02) .....   | 66 |
| Tabel 5.6. | Hasil Analisis Petrografi Organik Batubara daerah Mangunjaya (MJ02) .....                                       | 66 |
| Tabel 5.7. | Hasil Perhitungan Permeabilitas Batubara (Harpalani dan Chen (1995 dalam Suarez - Ruiz dan Crelling, 2008)..... | 70 |
| Tabel 5.8. | Klasifikasi Permeabilitas menurut (Glover, 1997).....   | 70 |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Tabel 5.9.  | Hasil Perhitungan Permeabilitas terhadap 8 Sampel <i>Cleat</i> Batubara berdasarkan Klasifikasi Permeabilitas menurut (Glover, 1997) .....   | 70 |
| Tabel 5.10. | Hasil Perhitungan Permeabilitas Batubara hanya Empat yang mewakili Nilai Rata - Rata Parameter dari Lapisan Batubara L, N, O, dan P .....  | 72 |
| Tabel 5.11. | Hasil Laboratorium Analisis Proksimat dan Nilai Kalori daerah Mangunjaya (MJ02) .....  | 76 |
| Tabel 5.12. | Hasil Laboratorium Analisis Ultimat daerah Mangunjaya (MJ02) .....   | 78 |
| Tabel 5.13. | Hasil Laboratorium Analisis Petrografi Organik Batubara daerah Mangunjaya (MJ02) .....   | 80 |
| Tabel 5.14. | Hasil Perhitungan Permeabilitas Batubara menurut Harpalani, S dan Chen, G., (1995 dalam Suarez - Ruiz dan Crelling, 2008).....   | 80 |
| Tabel 5.15. | Hasil Perhitungan Permeabilitas Batubara terhadap 8 Sampel <i>Cleat</i> Batubara berdasarkan klasifikasi permeabilitas menurut (Glover, 1997) .....  | 82 |
| Tabel 5.16. | Hasil Perhitungan Permeabilitas Batubara (Harpalani dan Chen, 1995) dalam (Suarez - Ruiz dan Crelling, 2008) hanya Empat mewakili Nilai Rata - Rata Parameter dari Lapisan Batubara L, N, O, dan P ..... | 83 |