

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Lokasi dan Waktu Penelitian	4
1.6. Hasil yang Diharapkan	5
1.7. Manfaat Penelitian	6
BAB II METODOLOGI PENELITIAN DAN KAJIAN PUSTAKA	
2.1. Metode Penelitian	3
2.1.1. Pendahuluan.....	3
2.1.2. Tahap Pengumpulan Data	9
2.1.3. Tahap Analisis Data	10
2.1.4. Penyajian Data.....	12
2.2. Kajian Pustaka	12
2.2.1. Kestabilan Lereng.....	12
2.2.2. Faktor Pengontrol Kestabilan Lereng.....	14
2.2.3. Faktor Keamanan.....	15
2.2.4. Klasifikasi Massa Batuan	16
2.2.5. Metode Analisis Kestabilan Lereng	22
2.2.6. Kriteria Runtuh Mohr-Coulomb.....	24

BAB III GEOLOGI REGIONAL DAERAH PENELITIAN

3.1. Fisiografi Regional Daerah Penelitian	26
3.2. Stratigrafi Regional Daerah Penelitian	27
3.3. Tatanan Tektonik Daerah Penelitian	28

BAB IV GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

4.1. Geomorfologi Daerah Penelitian	31
4.1.1. Bentukasal Fluvial	32
4.1.2. Bentukasal Antropogenik	33
4.2. Stratigrafi Daerah Penelitian.....	37
4.2.1. Satuan Batulempung-karbonatan Tabul	38
4.2.1.1. Ciri Litologi	38
4.2.1.2. Penyebaran dan Ketebalan	41
4.2.1.3. Umur dan Lingkungan Pengendapan	41
4.2.1.4. Hubungan Stratigrafi	42
4.2.2. Satuan Batulempung Tabul	43
4.2.2.1. Ciri Litologi	43
4.2.2.2. Penyebaran dan Ketebalan	45
4.2.2.3. Umur dan Lingkungan Pengendapan	45
4.2.2.4. Hubungan Stratigrafi	47
4.2.3. Satuan Endapan Aluvial	47
4.2.2.1. Ciri Litologi	47
4.2.2.2. Penyebaran dan Ketebalan	47
4.2.2.3. Umur dan Lingkungan Pengendapan	47
4.2.2.4. Hubungan Stratigrafi	47
4.3. Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	48
4.3.1.1. Sesar Barat 1	49
4.3.1.2. Sesar Barat 2.....	49
4.3.1.3. Sesar Barat 3.....	50
4.3.1.4. Sesar Timur	51
4.4. Sejarah Geologi	52
4.5. Potensi Geologi.....	56
4.5.1. Potensi Geologi Positif.....	56
4.5.2. Potensi Geologi Negatif	57

BAB V EVALUASI KESTABILAN LERENG PADA PIT B RAWA SERIBU

5.1. Karakteristik Massa Batuan	59
5.1.1. Lereng Barat	64
5.1.1.1. Lereng Barat 1	65
5.1.1.2. Lereng Barat 2	66
5.1.1.3. Lereng Barat 3	67
5.1.1.4. Lereng Barat 4	69
5.1.1.5. Lereng Barat 5	70
5.1.2. Lereng Timur	72
5.1.2.1. Lereng Timur 1	72
5.1.2.2. Lereng Timur 2	73
5.1.2.3. Lereng Timur 3	74
5.2. Kondisi Geoteknik Daerah Penelitian	76
5.3. Analisis Kestabilan Lereng Aktual	84
5.3.1. Lereng Aktual Barat	85
5.3.2. Lereng Aktual Timur	86
5.4. Analisis Kestabilan Lereng Tunggal	87
5.4.1. <i>Mudstone</i>	88
5.4.2. <i>Sandstone</i>	89
5.4.3. <i>Coal</i>	90
5.5. Evaluasi Desain Final	92
5.5.1. Lereng HW A	93
5.5.2. Lereng HW B	94
5.5.3. Lereng HW C	95
5.6. Rekomendasi Desain Final	96
5.6.1. Penurunan Muka Airtanah	96
5.6.1.1. Lereng HW A	96
5.6.1.2. Lereng HW B	97
5.6.1.3. Metode Penurunan Muka Airtanah	98
5.6.2. Pelandaian <i>Overall Slope</i>	100
5.6.2.1. Lereng HW A	100
5.6.2.2. Lereng HW B	101

BAB VI KESIMPULAN..... 104

DAFTAR PUSTAKA.....xviii

LAMPIRAN

Lampiran A (Peta)

Lampiran B (*Measuring Section*)

Lampiran C (Petrografi)

Lampiran D (Struktur Geologi)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi daerah penelitian	5
Gambar 1.2. Peta topografi Pit B Rawa Seribu dan sekitarnya	5
Gambar 2.1. Diagram alir penelitian.....	8
Gambar 2.2. Geometri lereng tambang terbuka.....	13
Gambar 2.3. Prosedur pengukuran dan perhitungan RQD (Deere, 1989)	18
Gambar 2.4. Bidang longsor <i>circular</i>	23
Gambar 2.5. Bidang longsor <i>non-circular</i>	23
Gambar 2.6. Gaya yang bekerja pada bidang irisan	23
Gambar 2.7. Pengujian geser pada bidang diskontinu (Hoek, 2006).....	25
Gambar 3.1. Fisiografi Cekungan Tarakan dan sekitarnya (Achmad & Samuel, 1984)	27
Gambar 3.2. Lokasi daerah penelitian pada peta geologi regional (Hidayat dkk., 1995)	27
Gambar 3.3. Kolom Stratigrafi daerah penelitian (Hidayat dkk., 1995).....	28
Gambar 3.4. Tatanan tektonik regional daerah penelitian (Nurhayati, 2007).....	30
Gambar 4.1. Peta topografi daerah penelitian	31
Gambar 4.2. Bentuklahan Rawa (F1), arah kamera N 307°E	33
Gambar 4.3. Bentuklahan Area Tambang (H1), arah kamera N 340°E.....	34
Gambar 4.4. Bentuklahan Sump (H2), arah kamera N 287°E	35
Gambar 4.5. Bentuklahan Disposol (H3), arah kamera N 003°E	36
Gambar 4.6. Sayatan tipis batulempung karbonatan LP 7	39
Gambar 4.7. Kenampakan mineral siderit pada sayatan tipis batulanau (a) dan batupasir (b) pada LP 3.....	40
Gambar 4.8. Foto parameter singkapan batubara seam A5 pada LP 1 arah kamera N 203°E (a) Foto parameter singkapan perselingan batulempung dan batulanau pada LP 7 arah kamera N 265°E (b) Singkapan batubara seam A5 dengan pengotor amber dan pirit LP 1 arah kamera N 200°E (c) Singkapan perselingan batulempung karbonatan dan batulanau LP 2 arah kamera N 195°E (d)	40
Gambar 4.9. Singkapan batulanau dengan stuktur laminasi sejajar LP 6 arah kamera N 165°E (a) Singkapan nodul siderit pada batupasir dengan struktur <i>cross bedding</i> LP 3 arah kamera N 233°E (b)	41

Gambar 4.10. Model lingkungan pengendapan <i>lower delta plain</i> (Horne,1978)	42
Gambar 4.11. Kontak antara satuan batulempung karbonatan Tabul dan satuan batulempung Tabul pada LP10, arah kamera N 217°E	42
Gambar 4.12. Kenampakan sayatan batulempung dengan fragmen karbon pada LP 22	44
Gambar 4.13. Singkapan kontak antara serpih, batubara, dan batulempung LP 22 arah kamera N 192°E (a) Singkapan serpih dengan nodul batulempung LP 22 arah kamera N 190°E (b) Singkapan batulanau dengan stuktur lenticular LP 34 arah kamera N 220°E (c) Singkapan batupasir dengan struktur flaser LP 36 arah kamera N 235°E (d)	44
Gambar 4.14. Konkresi besi pada batupasir LP 24 arah kamera N 172°E (a) Singkapan batulanau dengan fosil <i>Corbula gibba</i> pada batulanau LP 25 arah kamera N 120°E (b)	44
Gambar 4.15. Fosil <i>Corbula gibba</i> dan fosil daun	48
Gambar 4.16. Model lingkungan pengendapan <i>lower delta plain</i> (Horne, 1978)	48
Gambar 4.17. Singkapan endapan aluvial pada LP 40	47
Gambar 4.18. Offset pada Sesar Barat, arah kamera N 210°E	48
Gambar 4.19. Kenampakan kelurusan Sesar Barat dan Sesar Timur, arah kamera N 340°E	48
Gambar 4.20. Kenampakan <i>shear fracture</i> (garis merah) dan <i>gash fracture</i> (garis kuning) pada LP33, arah kamera N 217°E	49
Gambar 4.21. Analisis stereografi Sesar Barat 1	49
Gambar 4.22. Kenampakan <i>shear fracture</i> (garis merah) dan <i>gash fracture</i> (garis merah) pada LP1, arah kamera N 201°E	50
Gambar 4.23. Analisis stereografi Sesar Barat 2	50
Gambar 4.24. Kenampakan <i>shear fracture</i> (garis merah) dan <i>gash fracture</i> (garis merah) pada LP5, arah kamera N 193°E	51
Gambar 4.25. Analisis stereografi Sesar Barat 3	51
Gambar 4.26. Kenampakan <i>shear fracture</i> (garis merah) dan <i>gash fracture</i> (garis kuning) pada LP15, arah kamera N 203°E	52
Gambar 4.27. Analisis stereografi Sesar Timur	52
Gambar 4.28. Lokasi daerah penelitian berdasarkan lingkungan pengendapan	53
Gambar 4.29. Kala Miosen Akhir, terendapkan Satuan batulempung-karbonatan Tabul	53
Gambar 4.30. Kala Miosen Akhir, terendapkan Satuan batulempung Tabul	54
Gambar 4.31. Kala Miosen Akhir, terjadi pengaktifan kembali sesar turun	55

Gambar 4.32. Kala Holosen, daerah penelitian digunakan sebagai area tambang terbuka	55
Gambar 4.33. Kegiatan penambangan batubara terbuka pada daerah penelitian oleh PT Riung Mitra Lestari.....	56
Gambar 4.34. Kenampakan longsor pada area tambang daerah penelitian	57
Gambar 5.1. Lokasi pengamatan <i>Rock Mass Rating</i>	64
Gambar 5.2. Lokasi pengamatan RMR Lereng Barat 1, arah kamera N 220°E ..	66
Gambar 5.3. Lokasi pengamatan RMR Lereng Barat 2, arah kamera N 330°E ..	67
Gambar 5.4. Lokasi pengamatan RMR Lereng Barat 3, arah kamera N 150°E ..	69
Gambar 5.5. Lokasi pengamatan RMR Lereng Barat 4, arah kamera N 263°E ..	70
Gambar 5.6. Lokasi pengamatan RMR Lereng Barat 5, arah kamera N 216°E ..	71
Gambar 5.7. Lokasi pengamatan RMR Lereng Timur 1, arah kamera N 119°E ..	73
Gambar 5.8. Lokasi pengamatan RMR Lereng Timur 2, arah kamera N 039°E ..	74
Gambar 5.9. Lokasi pengamatan RMR Lereng Timur 3, arah kamera N 220°E ..	75
Gambar 5.10. Keterangan simbol <i>material properties</i>	76
Gambar 5.11. Diagram alir pengolahan data pada <i>software MineScape</i>	81
Gambar 5.12. Diagram alir pengolahan data pada <i>software AutoCAD Land Desktop</i>	82
Gambar 5.13. Diagram alir pengolahan data pada <i>software Slide 6.0</i>	83
Gambar 5.14. Lokasi pengamatan analisis kestabilan lereng aktual,.....	85
Gambar 5.15. Hasil analisis kestabilan Lereng Aktual Barat	86
Gambar 5.16. Hasil analisis kestabilan Lereng Aktual Timur	86
Gambar 5.17. Desain final lereng tunggal Pit B Rawa Seribu.....	91
Gambar 5.18. Lokasi pengamatan evaluasi desain final, skala 1: 9.372	92
Gambar 5.19. Hasil analisis kestabilan Lereng HW A	93
Gambar 5.20. Hasil analisis kestabilan Lereng HW B.....	94
Gambar 5.21. Hasil analisis kestabilan lereng Lereng HW C.....	95
Gambar 5.12. Hasil analisis kestabilan Lereng HW A (kedalaman MAT 10 m) ..	97
Gambar 5.23. Hasil analisis kestabilan Lereng HW B (kedalaman MAT 10 m) ..	98
Gambar 5.24. Metode <i>horizontal drilling</i>	99
Gambar 5.25. Metode <i>system of well point</i>	99
Gambar 5.26. Geometri lereng tambang terbuka	100
Gambar 5.27. Rekomendasi desain final Lereng HW A.....	101

Gambar 5.28. Rekomendasi desain final Lereng HW B..... 102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi kestabilan lereng menurut CANMET (1979)	16
Tabel 2.2. Pembobotan klasifikasi massa batuan (Bieniawski, 1984)	17
Tabel 2.3. Klasifikasi massa batuan (Bieniawski, 1984)	17
Tabel 2.4. Hubungan RQD dengan kualitas batuan (Deere, 1967).....	19
Tabel 2.5. Klasifikasi kekasaran bidang diskontinu (Wyllie and Mah, 2004)....	20
Tabel 2.6. Klasifikasi tingkat pelapukan bidang diskontinu (Wyllie and Mah, 2004)	20
Tabel 2.7. Pembobotan kondisi bidang diskontinu (Bieniawski, 1984)	21
Tabel 2.8. Klasifikasi Kekuatan Batuan (Brown, 1981 dan Wyllie and Mah, 2004)	22
Tabel 4.1. Pemerian geomorfik berdasarkan modifikasi klasifikasi Zuidam (1983)	32
Tabel 4.2. Kolom stratigrafi daerah penelitian	37
Tabel 5.1. Tabel klasifikasi kekuatan batuan (Brown, 1981 dan Wyllie and Mah, 2004)	59
Tabel 5.2. Hubungan RQD dengan kualitas batuan (Deere, 1967).....	60
Tabel 5.3. Klasifikasi kekasaran bidang diskontinu (Wyllie and Mah, 2004)....	61
Tabel 5.4. Klasifikasi tingkat pelapukan bidang diskontinu (Wyllie and Mah, 2004)	62
Tabel 5.5. Pembobotan kondisi bidang diskontinu (Bieniawski, 1984)	62
Tabel 5.6. Pembobotan klasifikasi massa batuan (Bieniawski, 1984)	63
Tabel 5.7. Klasifikasi massa batuan (Bieniawski, 1984)	63
Tabel 5.8. Data pengukuran dan geometri Lereng Barat 1	65
Tabel 5.9. Data pengukuran RMR Lintasan Barat 1 klasifikasi Bieniawski (1989)	65
Tabel 5.10. Data pengukuran dan geometri Lereng Barat 2	67
Tabel 5.11. Data pengukuran RMR Lintasan Barat 2 klasifikasi Bieniawski (1989)	67
Tabel 5.12. Data pengukuran dan geometri Lereng Barat 3	68
Tabel 5.13. Data pengukuran RMR Lintasan Barat 3 klasifikasi Bieniawski	

(1989)	68
Tabel 5.14. Data pengukuran dan geometri Lereng Barat 4	69
Tabel 5.15. Data pengukuran RMR Lintasan Barat 4 klasifikasi Bieniawski (1989)	69
Tabel 5.16. Data pengukuran dan geometri Lereng Barat 5	70
Tabel 5.17. Data pengukuran RMR Lintasan Barat 5 klasifikasi Bieniawski (1989).....	71
Tabel 5.18. Data pengukuran dan geometri Lereng Timur 1	72
Tabel 5.19. Data pengukuran RMR Lintasan Timur 1 klasifikasi Bieniawski (1989).....	72
Tabel 5.20. Data pengukuran dan geometri Lereng Timur 2.....	73
Tabel 5.21. Data pengukuran RMR Lintasan Timur 2 klasifikasi Bieniawski (1989).....	74
Tabel 5.22. Data pengukuran dan geometri Lereng Timur 3.....	75
Tabel 5.23. Data pengukuran RMR Lintasan Timur 3 klasifikasi Bieniawski (1989).....	75
Tabel 5.24. Material properties Lereng Aktual Barat dan Lereng HW A.....	77
Tabel 5.25. Material properties Lereng Aktual Timur dan Lereng HW B	78
Tabel 5.26. Material properties Lereng HW C	79
Tabel 5.27. Klasifikasi Kestabilan Lereng menurut CANMET (1979).....	84
Tabel 5.28. Klasifikasi Kestabilan Lereng menurut CANMET (1979).....	84
Tabel 5.29. Koordinat Lereng Aktual Barat dan Timur.....	85
Tabel 5.30. Hasil analisis kestabilan lereng aktual	87
Tabel 5.31. Material properties analisis kestabilan lereng tunggal.....	87
Tabel 5.32. Hasil analisis kestabilan Lereng Tunggal <i>Mudstone</i>	88
Tabel 5.33. Hasil analisis kestabilan Lereng Tunggal <i>Sandstone</i>	89
Tabel 5.34. Hasil analisis kestabilan Lereng Tunggal <i>Coal</i>	90
Tabel 5.35. Hasil analisis kestabilan Lereng Tunggal	91
Tabel 5.36. Koordinat penampang evaluasi desain final	92
Tabel 5.37. Hasil evaluasi desain final	95
Tabel 5.38. Hasil analisis kestabilan Lereng HW A	97
Tabel 5.39. Hasil analisis kestabilan Lereng HW B	98

Tabel 5.29. Rekomendasi desain Final Lereng HW A	101
Tabel 5.30. Rekomendasi desain Final Lereng HW B.....	102
Tabel 5.31. Rekomendasi desain Final Lereng HW A dan HW B	103