

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| ABSTRAK..... | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4. Lokasi Penelitian | 3 |
| 1.5. Hasil Penelitian | 4 |
| 1.6. Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II METODE PENELITIAN DAN KAJIAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1. Metode Penelitian | 6 |
| 2.1.1. Tahap Pendahuluan..... | 7 |
| 2.1.2. Tahap Penelitian Lapangan..... | 7 |
| 2.1.3. Tahapan Analisa Penelitian..... | 8 |
| 2.2. Kajian Pustaka..... | 9 |
| 2.2.1. Longsor atau Gerakan Tanah | 9 |
| 2.2.2. Kestabilan Lereng | 10 |
| 2.2.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng..... | 13 |
| 2.2.4 Sifat Fisik dan Mekanik Tanah..... | 18 |
| 2.2.5 Klasifikasi Longsor..... | 19 |
| 2.2.6. Metode Probabilitas | 24 |
| 2.2.7. Metode Kesetimbangan Batas..... | 26 |
| 2.2.8. Kriteria Mohr-Coulomb..... | 27 |
| 2.2.9. Metode Spencer | 27 |
| 2.2.10. Analisis Menggunakan Perangkat Lunak Slide dan Minescape | 29 |
| BAB III GEOLOGI REGIONAL | 31 |

| | |
|--|----|
| 3.1. Fisiografi Regional | 31 |
| 3.1.1. Fisiografi pulau kalimantan | 31 |
| 3.1.2. Fisiografi Cekungan Tarakan..... | 32 |
| 3.2. Stratigrafi Regional | 33 |
| 3.3. Struktur Geologi Regional | 35 |
| BAB IV GEOLOGI DAERAH PENELITIAN | 37 |
| 4.1 Geologi Langap, Kecamatan Malinau Selatan, Kabupaten Malinau, Kaltara..... | 37 |
| 4.2 Geomorfologi | 37 |
| 4.2.1. Geomorfologi Daerah Penelitian | 38 |
| 4.2.1.1. Bentuk Asal Antropogenik | 39 |
| 4.3. Stratigrafi Daerah Penelitian..... | 43 |
| 4.3.1. Satuan batulempung Langap..... | 44 |
| 4.3.2. Satuan batupasir Langap..... | 47 |
| 4.3.3. Satuan Endapan Disposol..... | 49 |
| 4.4. Struktur Geologi Daerah Penelitian | 50 |
| 4.5. Sejarah Geologi Daerah Penelitian | 56 |
| 4.6. Potensi Geologi..... | 56 |
| 4.6.1 Potensi Geologi Positif | 56 |
| 4.6.2. Potensi Geologi Negatif..... | 58 |
| BAB V EVALUASI KESTABILAN LERENG..... | 61 |
| 5.1. Kondisi Umum Disposal Area..... | 61 |
| 5.2. Evaluasi Kestabilan Lereng Disposal | 62 |
| 5.2.1. Perbandingan Material Yang Ditimbun Pada Disposal | 63 |
| 5.2.2. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng Disposal | 63 |
| 5.3. Material Properties Timbunan..... | 71 |
| 5.4. Hasil Analisis Lereng..... | 72 |
| 5.4.1. Pemodelan Evaluasi Kestabilan Lereng Disposal..... | 74 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | 82 |
| 6.1. Kesimpulan..... | 82 |
| 6.2. Saran | 83 |
| DAFTAR PUSTAKA | 84 |
| LAMPIRAN | 87 |
| Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan..... | 88 |

| | |
|--|-----|
| Peta Geologi..... | 89 |
| Peta Geomorfologi..... | 90 |
| Measure Section..... | 91 |
| Analisa Petrografi batupasir..... | 92 |
| Analisa Petrografi batulempung..... | 93 |
| Analisa Petrografi batulanau..... | 94 |
| Analisa Mikrofosil batupasir..... | 95 |
| Analisa Mikrofosil batulanau..... | 97 |
| Analisa Mikrofosil batulempung..... | 98 |
| Analisa Basic Properties Test material blending 1:1..... | 99 |
| Analisa Direct Shear Test material blending 1:1..... | 100 |
| Analisa Basic Properties Test material blending 1:2..... | 101 |
| Analisa Direct Shear Test material blending 1:2..... | 102 |
| Analisa Basic Properties Test material blending 1:3..... | 103 |
| Analisa Direct Shear Test material blending 1:3..... | 104 |
| Analisa Atterberg Limit | 105 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1. 1. Indeks Lokasi Penelitian..... | 4 |
| Gambar 2. 1. Diagram Alir Metode Penelitian | 6 |
| Gambar 2. 2. Keseimbangan benda pada bidang miring (Varnes, 1978)..... | 10 |
| Gambar 2. 3. Konsep pembentukan aliran air bawah tanah (Hoek dan Bray, 1981 dalam Wyllies dan Mah, 2004)..... | 17 |
| Gambar 2. 4. Jenis-jenis longsoran tipe jatuhnya dan aliran (Varnes, 1978)..... | 19 |
| Gambar 2. 5. Longsoran Bidang | 21 |
| Gambar 2. 6. Tiga Dimensi Longsoran baji | 22 |
| Gambar 2. 7. Kenampakan Samping Longsoran Baji | 22 |
| Gambar 2. 8. Longsoran Busur | 23 |
| Gambar 2. 9. Longsoran Guling..... | 24 |
| Gambar 2. 10. Faktor Keamanan-Probabilitas Kelongsoran (Krahn, 2012) | 25 |
| Gambar 2. 11. Gaya – gaya yang bekerja pada irisan (Hary,2010)..... | 26 |
| Gambar 2. 12. Hubungan nilai Θ terhadap faktor keamanan (Spencer, 1967) ... | 29 |
| Gambar 2. 13. Bagan Alir tahap pengerjaan menggunakan software slide 6.0 dan minescape 5.7..... | 30 |
| Gambar 3. 1. Peta Geologi Pulau Kalimantan (S. J. Moss dkk, 1998) | 32 |
| Gambar 3. 2. Peta persebaran sub -cekungan pada Cekungan Tarakan (Hidayati,2007) | 33 |
| Gambar 3. 3 Peta elemen tektonik yang memperlihatkan Cekungan Tarakan ditandai lingkaran merah (Arifullah, 2005) | 36 |
| Gambar 4. 1. Kenampakan Bentuk Lahan Reklamasi di Daerah Penelitian (gambar drone bulan februari) | 40 |
| Gambar 4. 2. Kenampakan Bentuk Lahan Bukaian Tambang (PIT) di Daerah Penelitian (gambar drone bulan februari) | 41 |
| Gambar 4. 3. Kenampakan Dataran Disposasi Di Daerah Penelitian (gambar drone bulan februari)..... | 42 |
| Gambar 4. 4. Kenampakan Bentuk Lahan Sump Di Daerah Penelitian (gambar drone bulan februari)..... | 43 |
| Gambar 4. 5. Singkapan Pada Highwall Yang Menampilkan 3 Litologi (a) Batubara, (b) Batulempung (c) Batulanau | 45 |
| Gambar 4. 6. Sayatan Tipis Contoh Batuan Mudrock Satuan Batulempung Langap (a) Kenampakan Pada Nikol Sejajar, (b) Kenampakan Pada Nikol Silang | 46 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4. 7. Sayatan Tipis Contoh Batuan Lithic Wacke Satuan Batulempung Langap (a) Kenampakan Pada Nikol Sejajar, (b) Kenampakan Pada Nikol Silang | 46 |
| Gambar 4. 8. Singkapan Lokasi pengamatan 31 Yang Menampilkan 2 Litologi (a) batupasir Kasar, (b) batupasir Sedang (c) batulempung..... | 48 |
| Gambar 4. 9. Sayatan Tipis contoh batuan Quartz Wacke Satuan batupasir Langap (a) Kenampakan Pada Nikol Sejajar, (b) Kenampakan pada nikol silang | 49 |
| Gambar 4. 10. litologi pada LP 6, menunjukkan litologi endapan disposal..... | 50 |
| Gambar 4. 11. Singkapan Menunjukkan Shear Joint Pada Batupasir Pada LP 61 | 52 |
| Gambar 4. 12. Analisis Stereografis Pada Shear Joint | 52 |
| Gambar 4. 13. Tension Joint Pada Batulanau Pada LP 22 | 53 |
| Gambar 4. 14. Analisis Stereografis Pada Tension Joint | 54 |
| Gambar 4. 15. Right Normal Slip Fault Pada Daerah Penelitian (Rickard,1972) | 55 |
| Gambar 4. 16. Analisa Streografis Pada Sesar Mendatar Kanan Turun | 55 |
| Gambar 4. 17. Kenampakan Proses Pertambangan Batubara Desa Langap. Kec. Malinau Selatan, Kab. Malinau..... | 57 |
| Gambar 4. 18. Kenampakan longsor yang terjadi di daerah penelitian..... | 58 |
| Gambar 4. 19. Kenampakan kerusakan vegetasi sekitar area tambang akibat tercemarnya sungai oleh air asam tambang | 59 |
| Gambar 4. 20. Pencemaran udara yang diakibatkan aktivitas tambang berupa tingginya kegiatan alat berat pada sekitar tambang dan blasting pada area tambang | 60 |
| | |
| Gambar 5. 1. Diagram perbandingan pelarutan batulempung..... | 65 |
| Gambar 5. 2. Diagram perbandingan berat jenis air dengan lumpur guna mengetahui keberadaan material yang tererosi | 69 |
| Gambar 5. 3. Lokasi pengambilan data geolistrik disposal..... | 70 |
| Gambar 5. 4. Hasil analisa data geolistrik menggunakan software leapfrog, untuk mengetahui keberadaan air dibawah disposal..... | 71 |
| Gambar 5. 5. Hasil analisis kestabilan lereng <i>section A</i> aktual menggunakan ... | 73 |
| Gambar 5. 6. Hasil analisis kestabilan lereng <i>section A</i> LOM menggunakan | 73 |
| Gambar 5. 7. Drone yang menunjukkan retakan pada disposal, gambar diambil pada 22 february 2022 | 75 |
| Gambar 5. 8. Drone yang menunjukkan retakan pada disposal, gambar diambil pada 23 february 2022 | 75 |
| Gambar 5. 9. Drone yang menunjukkan retakan pada disposal, gambar diambil pada 24 february 2022 | 76 |
| Gambar 5. 10. Drone yang menunjukkan retakan pada disposal, gambar diambil pada 25 february 2022 | 76 |
| Gambar 5. 11. Drone yang menunjukkan retakan pada disposal, gambar diambil pada 26 february 2022 | 77 |

| | |
|--|----|
| Gambar 5. 12. Drone yang menunjukkan retakan pada disposal, gambar diambil pada 27 februari 2022 | 77 |
| Gambar 5. 13. Drone yang menunjukkan retakan pada disposal, gambar diambil pada 28 februari 2022 | 78 |
| Gambar 5. 14. Tahapan penimbunan disposal setelah dilakukan analisa menggunakan software slide 6.0..... | 79 |
| Gambar 5. 15. Hasil analisis kestabilan lereng <i>section A</i> Tahap 1 menggunakan | 80 |
| Gambar 5. 16. Hasil analisis kestabilan lereng <i>section A</i> Tahap 2 menggunakan | 80 |
| Gambar 5. 17. Hasil analisis kestabilan lereng <i>section A</i> LOM menggunakan .. | 81 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Klasifikasi nilai faktor keamanan dan probabilitas (SRK, 2012 dalam Arif, 2016)..... | 13 |
| Tabel 2. 2. Aktivitas beberapa mineral (Skempton, 1953 dan Mitchell, 1976) ... | 14 |
| Tabel 2. 3. Klasifikasi longsoran menurut Varnes (1978) | 20 |
| Tabel 4 .1 Klasifikasi Kemiringan Lereng (Van Zuidam, 1983) | 38 |
| Tabel 4. 2. Klasifikasi Satuan Bentuk Lahan Daerah Penelitian (Mengacu Van Zuidam, 1983)..... | 39 |
| Tabel 4. 3. Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian..... | 44 |
| Tabel 4. 4. Data pengukuran shear joint pada LP 61 | 51 |
| Tabel 4. 5. Data Pengukuran Tension Joint..... | 53 |
| Tabel 5. 1. Data curah hujan bulan Januari pada daerah penelitian | 65 |
| Tabel 5. 2. Perhitungan laju sedimentasi disposal | 67 |
| Tabel 5. 3. Perhitungan specific gravity lumpur | 68 |
| Tabel 5. 4. Sifat Fisik-Mekanik Material Untuk Analisis Kestabilan Lereng Disposal..... | 71 |