

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	iv
<b>SARI.....</b>	v
<b>DAFTAR ISI.....</b>	vi
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	x
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Maksud dan Tujuan.....	2
I.4 Lokasi Penelitian.....	2
I.5 Hasil Penelitian.....	3
I.6 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II METODE PENELITIAN.....</b>	5
II.1 Metode Penelitian.....	5
II.1.1 Pendahuluan.....	5
II.1.2 Pengumpulan Data.....	5
II.1.3 Pengolahan dan Analisis Data.....	7
II.1.4 Penyajian Data dan Pembuatan laporan.....	9
II.2 Data dan Peralatan Penelitian.....	9
<b>BAB III KAJIAN PUSTAKA.....</b>	12
III.1 Fisiografi Cekungan Barito.....	12
III.2 Stratigrafi Cekungan Barito.....	13
III.3 Tektonik Cekungan Barito.....	16
III.4 Klasifikasi Massa Batuan.....	18
III.4.1 Kuat Tekan Batuan Utuh ( $\sigma_c$ ).....	19
III.4.2 <i>Rock Quality Designation</i> (RQD).....	20
III.4.3 Spasi Bidang Diskontinu.....	20
III.4.4 Kondisi Bidang Diskontinu.....	21
III.4.5 Kondisi Airtanah.....	22
III.5 <i>Geological Strength Index</i> (GSI).....	23

III.6	Kriteria Runtuh Hoek-Brown.....	24
III.7	Hubungan <i>Mohr-Coloumb</i> dengan Hoek-Brown.....	26
III.8	Analisis Kinematik.....	27
III.9	Analisis Kestabilan Lereng Metode Kesetimbangan Batas.....	29
III.10	Faktor Keamanan Lereng.....	32
<b>BAB IV GEOLOGI DAERAH PENELITIAN.....</b>		<b>34</b>
IV.1	Geomorfologi.....	34
IV.1.1	Satuan Bentuklahan Perbukitan Denudasional (D1).....	36
IV.1.2	Satuan Bentuklahan Rawa (F1).....	37
IV.1.3	Satuan Bentuklahan <i>Pit</i> (A1).....	38
IV.1.4	Satuan Bentuklahan <i>Disposal</i> (A2).....	39
IV.1.5	Satuan Bentuklahan <i>Disposal</i> Revegetasi (A3).....	40
IV.1.6	Satuan Bentuklahan Daerah Tambang (A4).....	41
IV.2	Stratigrafi.....	41
IV.2.1	Satuan Batugamping Berai.....	42
IV.2.1.1	Ciri Litologi.....	42
IV.2.1.2	Persebaran Litologi.....	45
IV.2.1.3	Umur dan Lingkungan Pengendapan.....	45
IV.2.1.4	Hubungan Stratigrafi.....	45
IV.2.2	Satuan Batulempung Warukin Bawah.....	45
IV.2.2.1	Ciri Litologi.....	45
IV.2.2.2	Penyebaran.....	48
IV.2.2.3	Umur dan Lingkungan Pengendapan.....	48
IV.2.2.4	Hubungan Stratigrafi.....	48
IV.2.3	Satuan Batupasir Warukin Tengah.....	48
IV.2.3.1	Ciri Litologi.....	48
IV.2.3.2	Penyebaran.....	51
IV.2.3.3	Umur dan Lingkungan Pengendapan.....	51
IV.2.3.4	Hubungan Stratigrafi.....	51
IV.2.4	Satuan Batulempung Warukin Tengah.....	51
IV.2.4.1	Ciri Litologi.....	51
IV.2.4.2	Penyebaran.....	54
IV.2.4.3	Umur dan Lingkungan Pengendapan.....	54
IV.2.4.4	Hubungan Stratigrafi.....	55
IV.2.5	Satuan Timbunan.....	55

IV.2.5.1 Ciri Litologi.....	55
IV.2.5.2 Penyebaran.....	56
IV.2.5.3 Umur dan Lingkungan Pengendapan.....	56
IV.2.5.4 Hubungan Stratigrafi.....	56
IV.2.6 Satuan Endapan Aluvial.....	56
IV.2.6.1 Ciri Litologi.....	56
IV.2.6.2 Penyebaran.....	57
IV.2.6.3 Umur dan Lingkungan Pengendapan.....	57
IV.2.6.4 Hubungan Stratigrafi.....	57
IV.3 Struktur Geologi.....	58
IV.3.1 Kekar W.....	58
IV.3.2 Kekar X.....	59
IV.3.3 Kekar Y.....	60
IV.3.4 Kekar Z.....	61
IV.3.5 Sesar Mendatar Kanan Ida Manggala.....	62
IV.3.6 Sesar Naik Ida Manggala.....	63
IV.4 Sejarah Geologi.....	64
<b>BAB V ANALISIS KESTABILAN LERENG.....</b>	<b>67</b>
V.1 <i>Section</i> Lereng GT-01.....	68
V.1.1 Deskripsi Massa Batuan.....	68
V.1.2 Nilai <i>Geological Strength Index</i> (GSI).....	69
V.1.3 Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam.....	69
V.1.4 Data Mekanika Batuan.....	70
V.2 <i>Section</i> Lereng GT-02.....	71
V.2.1 Deskripsi Massa Batuan.....	71
V.2.2 Nilai <i>Geological Strength Index</i> (GSI).....	72
V.2.3 Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam.....	72
V.2.4 Data Mekanika Batuan.....	73
V.3 <i>Section</i> Lereng GT-03.....	73
V.3.1 Deskripsi Massa Batuan.....	74
V.3.2 Nilai <i>Geological Strength Index</i> (GSI).....	75
V.3.3 Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam.....	75
V.3.4 Data Mekanika Batuan.....	76
V.4 <i>Section</i> Lereng GT-04.....	77
V.4.1 Deskripsi Massa Batuan.....	77

V.4.2	Nilai <i>Geological Strength Index</i> (GSI).....	78
V.4.3	Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam.....	78
V.4.4	Data Mekanika Batuan.....	79
V.5	Analisis Kinematik.....	79
V.5.1	Analisis Kinematik <i>Section</i> Lereng GT-01.....	80
V.5.2	Analisis Kinematik <i>Section</i> Lereng GT-02.....	80
V.5.3	Analisis Kinematik <i>Section</i> Lereng GT-03.....	81
V.5.4	Analisis Kinematik <i>Section</i> Lereng GT-04.....	82
V.6	Analisis Kestabilan Lereng.....	83
V.6.1	Analisis Kestabilan <i>Section</i> Lereng GT-01.....	84
V.6.2	Analisis Kestabilan <i>Section</i> Lereng GT-02.....	85
V.6.3	Analisis Kestabilan <i>Section</i> Lereng GT-03.....	86
V.6.4	Analisis Kestabilan <i>Section</i> Lereng GT-04.....	87
V.7	Rancangan Geometri Lereng Aman.....	88
V.7.1	Rancangan Geometri <i>Section</i> Lereng GT-01.....	88
<b>BAB VI KESIMPULAN</b>		<b>90</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>92</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>94</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel III. 1</b> Klasifikasi Kuat Tekan Batuan (Hoek, 2000).....	19
<b>Tabel III. 2</b> Hubungan RQD dengan Kualitas Batuan (Deere, 1967, dalam Bieniawski 1989).....	20
<b>Tabel III. 3</b> Spasi Bidang Diskontinu (Bieniawski, 1989).....	21
<b>Tabel III. 4</b> Pembobotan Kondisi Bidang Diskontinu (Bieniawski, 1989).....	22
<b>Tabel III. 5</b> Pembobotan Klasifikasi Massa Batuan (Bieniawski, 1989).....	23
<b>Tabel III. 6</b> Kelas Pembobotan Nilai <i>Rock Mass Rating</i> (Bieniawski, 1989).....	23
<b>Tabel III. 7</b> Asumsi-Asumsi dan Kondisi Kesetimbangan yang Digunakan oleh Beberapa Metode Irisan (John Krahn, 2004 dalam Irwandy Arif, 2016).....	30
<b>Tabel III. 8</b> Kondisi Kesetimbangan yang Dipenuhi (John Krahn, 2004 dalam Irwandy Arif, 2016).....	31
<b>Tabel III. 9</b> Klasifikasi Nilai Faktor Keamanan Ditinjau dari Intensitas Longsor (Bowles, 1991).....	32
<b>Tabel IV. 1</b> Klasifikasi Kemiringan Lereng (mengacu pada klasifikasi lereng Van Zuidam, 1983).....	34
<b>Tabel IV. 2</b> Pembagian Satuan Bentuklahan Daerah Penelitian (mengacu klasifikasi Van Zuidam, 1983).....	36
<b>Tabel IV. 3</b> Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian.....	42
<b>Tabel IV. 4</b> Tabulasi Data Kekar Tarik.....	58
<b>Tabel IV. 5</b> Tabulasi Data <i>Face Cleat</i> .....	59
<b>Tabel IV. 6</b> Tabulasi Data Kekar Tarik.....	60
<b>Tabel IV. 7</b> Tabulasi Data Kekar Tarik.....	61
<b>Tabel V. 1</b> Deskripsi Massa Batuan <i>Section</i> Lereng GT-01.....	69
<b>Tabel V. 2</b> Hasil Perhitungan Kriteria Runtuh Hoek-Brown <i>Section</i> Lereng GT-01.70	70
<b>Tabel V. 3</b> Data Mekanika Batuan <i>Section</i> Lereng GT-01.....	70
<b>Tabel V. 4</b> Deskripsi Massa Batuan <i>Section</i> Lereng GT-02.....	72
<b>Tabel V. 5</b> Hasil Perhitungan Kriteria Runtuh Hoek-Brown <i>Section</i> Lereng GT-02.72	72
<b>Tabel V. 6</b> Data Mekanika Batuan <i>Section</i> Lereng GT-02.....	73
<b>Tabel V. 7</b> Deskripsi Massa Batuan <i>Section</i> Lereng GT-03.....	75
<b>Tabel V. 8</b> Hasil Perhitungan Kriteria Runtuh Hoek-Brown <i>Section</i> Lereng GT-03.76	76

<b>Tabel V. 9</b> Data Mekanika Batuan <i>Section</i> Lereng GT-03.....	76
<b>Tabel V. 10</b> Deskripsi Massa Batuan <i>Section</i> Lereng GT-04.....	78
<b>Tabel V. 11</b> Hasil Perhitungan Kriteria Runtuh Hoek-Brown <i>Section</i> Lereng GT-04.	
.....	79
<b>Tabel V. 12</b> Data Mekanika Batuan <i>Section</i> Lereng GT-04.....	79
<b>Tabel V. 13</b> Faktor Keamanan <i>Section</i> Lereng GT-01.....	88

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar I. 1</b> Lokasi Penelitian.....	3
<b>Gambar II. 1</b> Diagram Alir Penelitian.....	11
<b>Gambar III. 1</b> Fisiografi Pulau Kalimantan (Kusnama, 2008).....	13
<b>Gambar III. 2</b> Kolom Stratigrafi dari Cekungan Barito yang Menunjukkan Formasi, Paleofasies, dan Kejadian Tektonik (Satyana dan Silitonga, 1994).....	16
<b>Gambar III. 3</b> Tektonostratigrafi Cekungan Barito (Satyana dan Silitonga, 1994).....	18
<b>Gambar III. 4</b> Parameter <i>Geological Strength Index</i> (Hoek dan Marinos, 2000)....	24
<b>Gambar III. 5</b> Nilai Parameter Indeks Material (mi) (Hoek, 2000).....	25
<b>Gambar III. 6</b> Faktor Ketergangguan pada Dinding Lereng (Disturbance Factor) (Hoek dan Marinos, 2000).....	26
<b>Gambar III. 7</b> Tipe Longsoran (Hoek dan Bray, 1981).....	29
<b>Gambar III. 8</b> Gaya yang Bekerja pada Bidang Irisan Metode Morgenstern-Price (1965, dalam Hasbi Trihatmanto, dkk, 2017).....	32
<b>Gambar IV. 1</b> Bentuklahan Perbukitan Denudasional (D1). Arah Kamera N 122°E.	37
<b>Gambar IV. 2</b> Bentuklahan Rawa (F1). Arah Kamera N 067°E.....	38
<b>Gambar IV. 3</b> Bentuklahan <i>Pit</i> (A1) dan Daerah Tambang (A4). Arah Kamera N 005°E.....	39
<b>Gambar IV. 4</b> Bentuklahan <i>Disposal</i> (A2). Arah Kamera N 047°E.....	40
<b>Gambar IV. 5</b> Bentuklahan <i>Disposal</i> Revegetasi (A3). Arah Kamera N 225°E.....	41
<b>Gambar IV. 6</b> Singkapan Kalkarenit pada LP 69 (a) dan <i>Close Up</i> Kalkarenit (b). Arah Kamera N 263°E.....	43
<b>Gambar IV. 7</b> Singkapan Kalsilutit pada LP 81 (a) dan <i>Close Up</i> Kalsilutit (b). Arah Kamera N 287°E.....	43
<b>Gambar IV. 8</b> Sayatan Tipis <i>Packstone</i> pada LP 69.....	44
<b>Gambar IV. 9</b> Sayatan Tipis <i>Wackestone</i> pada LP 81.....	44
<b>Gambar IV. 10</b> Singkapan Batulempung pada LP 49 (a) dan <i>Close Up</i> Batulempung (b). Arah Kamera N 217°E.....	46
<b>Gambar IV. 11</b> Singkapan Batupasir pada LP 54 dengan Arah Kamera N 278°E (a) dan Singkapan Batubara pada LP 48 dengan Arah Kamera N 282°E (b).....	46
<b>Gambar IV. 12</b> Sayatan Tipis <i>Mudstone</i> pada LP 49.....	47

<b>Gambar IV. 13</b> Sayatan Tipis <i>Quartz Wacke</i> pada LP 54.....	47
<b>Gambar IV. 14</b> Singkapan Satuan Batupasir Warukin Tengah pada <i>Side Wall</i> Utara dengan Arah Kamera N 035°E (a) dan Singkapan Batupasir pada LP 28 dengan Arah Kamera.....	49
<b>Gambar IV. 15</b> Singkapan Batubara pada LP 31 dengan Arah Kamera N 032°E (a) dan Singkapan Batulempung pada LP 30 dengan Arah Kamera N 038°E (b).....	49
<b>Gambar IV. 16</b> Kenampakan Batupasir dengan Struktur Sedimen Laminasi Sejajar pada.....	50
<b>Gambar IV. 17</b> Sayatan tipis <i>Quartz Arenite</i> pada LP 28.....	50
<b>Gambar IV. 18</b> Singkapan Satuan Batulempung Warukin Tengah pada <i>Side Wall</i> Utara dengan Arah Kamera N 017°E (a) dan Singkapan Batulempung pada LP 24 dengan Arah Kamera N 032°E (b).....	52
<b>Gambar IV. 19</b> Singkapan Batubara pada LP 25 dengan Arah Kamera N 029°E (a) dan Singkapan Batupasir pada LP 27 dengan Arah Kamera N 035°E (b).....	52
<b>Gambar IV. 20</b> Kenampakan Batupasir dengan Struktur Sedimen Laminasi Sejajar pada.....	53
<b>Gambar IV. 21</b> Sayatan Tipis <i>Mudstone</i> pada LP 27.....	54
<b>Gambar IV. 22</b> Singkapan Timbunan pada LP 40 dengan Arah Kamera N 342°E..	55
<b>Gambar IV. 23</b> Singkapan Endapan Aluvial pada LP 95 dengan Arah Kamera N 265°E.....	57
<b>Gambar IV. 24</b> Analisis Stereografis dan Kenampakan Kekar pada LP 15 dengan Arah Kamera N 308°E.....	59
<b>Gambar IV. 25</b> Analisis Stereografis dan Kenampakan <i>Face Cleat</i> (Merah) dan <i>Butt Cleat</i> (Kuning) pada LP 26 dengan Arah Kamera N 102°E.....	60
<b>Gambar IV. 26</b> Analisis Stereografis dan Kenampakan Kekar pada LP 27 dengan Arah Kamera N 297°E.....	61
<b>Gambar IV. 27</b> Analisis Stereografis dan Kenampakan Kekar pada LP 28 dengan Arah Kamera N 082°E.....	62
<b>Gambar IV. 28</b> Analisis Stereografis (a), Kenampakan Bidang Sesar dengan Arah Kamera N 281°E (b), Interpretasi Pergerakan Sesar dengan Foto Udara (c), dan Kenampakan Gores Garis dengan Arah Kamera N 323°E (d).....	63
<b>Gambar IV. 29</b> Hasil Interpretasi Sesar Naik dari Citra SRTM.....	64
<b>Gambar IV. 30</b> Gambar Sejarah Geologi Daerah Penelitian.....	66
<b>Gambar V. 1</b> Lokasi Lereng yang Dianalisis.....	67

<b>Gambar V. 2</b> Geometri <i>Section</i> Lereng GT-01.....	68
<b>Gambar V. 3</b> Geometri <i>Section</i> Lereng GT-02.....	71
<b>Gambar V. 4</b> Geometri <i>Section</i> Lereng GT-03.....	74
<b>Gambar V. 5</b> Geometri <i>Section</i> Lereng GT-04.....	77
<b>Gambar V. 6</b> Hasil Analisis Kinematik <i>Section</i> Lereng GT-01.....	80
<b>Gambar V. 7</b> Hasil Analisis Kinematik <i>Section</i> Lereng GT-02.....	81
<b>Gambar V. 8</b> Hasil Analisis Kinematik <i>Section</i> Lereng GT-03.....	82
<b>Gambar V. 9</b> Hasil Analisis Kinematik <i>Section</i> Lereng GT-04.....	83
<b>Gambar V. 10</b> Geometri <i>Section</i> Lereng GT-01 dengan Nilai Faktor Keamanan Sebesar 1,133.....	84
<b>Gambar V. 11</b> Geometri <i>Section</i> Lereng GT-02 dengan Nilai Faktor Keamanan Sebesar 1,362.....	85
<b>Gambar V. 12</b> Geometri <i>Section</i> Lereng GT-03 dengan Nilai Faktor Keamanan Sebesar 1,579.....	86
<b>Gambar V. 13</b> Geometri <i>Section</i> Lereng GT-04 dengan Nilai Faktor Keamanan Sebesar 1,814.....	87
<b>Gambar V. 14</b> Rancangan Geometri <i>Section</i> Lereng GT-01 dengan Tinggi Jenjang 10 m, Lebar Jenjang 6 m, dan Sudut Overall Slope Maksimal 45° Memiliki Nilai Faktor Keamanan Sebesar 1,547.....	89