

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
SARI.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xvi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	3
1.4 Lokasi Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB 2 METODOLOGI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Metode Penelitian.....	4
2.2 Fasilitas Penelitian.....	7
2.3 Laporan.....	7
2.4 Pembimbing.....	7
<b>BAB 3 GEOLOGI REGIONAL .....</b>	<b>8</b>
3.1 Fisiografi Regional .....	8
3.2 Tatanan Tektonik dan Struktur Geologi Regional .....	9
3.3 Geologi Regional Daerah Kalimantan Timur .....	10
3.4 Stratigrafi Daerah Kalimantan Timur.....	12
<b>BAB 4 DASAR TEORI .....</b>	<b>14</b>

4.1 Kestabilan Lereng.....	14
4.2 Faktor yang Memengaruhi Kestabilan Lereng .....	16
4.3 Sifat Keteknikan Tanah .....	16
4.3.1 Sifat Fisik Tanah.....	16
4.3.2 Kekuatan Tanah .....	18
4.3.3 Kekuatan Geser Tanah.....	18
4.3.4 Lingkaran Mohr .....	19
4.3.5 Sifat Mekanik Tanah.....	22
4.4 <i>Limit Equilibrium Method</i> (LEM).....	24
4.4.1 Metode Bishop.....	25
4.4.2 Metode Janbu.....	26
4.4.3 Metode Spencer .....	27
4.4.4 Metode Morgenstern-Price .....	28
4.5 <i>Sediment Pond</i> (Kolam Pengendap) .....	29
4.5.1 Bentuk dan Zona <i>Sediment Pond</i> .....	29
4.5.2 Jenis-Jenis <i>Sediment Pond</i> .....	30
4.6 Jenis-Jenis Longsoran.....	31
4.7 Potensi Kegagalan Pada <i>Sediment Pond</i> .....	36
4.8 Faktor Keamanan Lereng.....	41
4.9 Geotekstil .....	44
4.9.1 Sifat - Sifat Geotekstil untuk Perkuatan Tanah .....	46
4.9.2 Macam Geotekstil.....	48
4.9.3 Material Geotekstil .....	50
<b>BAB 5 GEOLOGI DAERAH SANGATTA UTARA .....</b>	<b>52</b>
5.1 Pola Pengaliran Subdendritik .....	52
5.1.1 Pola Pengaliran Subdendritik.....	52

5.2 Geomorfologi Daerah Penelitian .....	53
5.2.1 Bentuk Asal Aluvial.....	55
5.2.1.1 Satuan Bentuklahan Aluvial .....	55
5.2.2 Bentuk Asal Struktural.....	55
5.2.2.1 Satuan Bentuklahan Lereng Struktural .....	55
5.2.3 Bentuk Asal Denudasional.....	55
5.2.3.1 Satuan Bentuklahan Bukit Denudasional .....	55
5.2.3.1 Satuan Bentuklahan Bukit Sisa.....	55
5.3 Stratigrafi Daerah Penelitian .....	56
<b>BAB 6 DESAIN <i>SEDIMENT POND</i> PADA TAMBANG TERBUKA PT. KALTIM PRIMA COAL.....</b>	<b>57</b>
6.1 Peta Lokasi <i>Pond</i> dan Sayatan Peta .....	57
6.2 Data Material Properties.....	60
6.3 Tabulasi Spesifikasi Geotekstil Yang Digunakan Untuk Perkuatan .....	64
6.3.1 Spesifikasi Geotekstil <i>Non-Woven</i> .....	64
6.3.2 Spesifikasi Geotekstil <i>Woven</i> .....	65
6.3.3 Spesifikasi Geotekstil Komposit.....	65
<b>BAB 7 ANALISIS FAKTOR KEAMANAN <i>BODY POND</i> .....</b>	<b>66</b>
7.1 Desain Awal <i>Body pond</i> Tanpa Perkuatan .....	66
7.2 Optimalisasi <i>Body pond</i> Dengan Variasi <i>Slope</i> .....	68
7.2.1 Sudut Kemiringan <i>Slope</i> 14° .....	69
7.2.2 Sudut Kemiringan <i>Slope</i> 11° .....	70
7.2.3 Sudut Kemiringan <i>Slope</i> 9° .....	71
7.2.4 Sudut Kemiringan <i>Slope</i> 8° .....	72
7.2.4 Sudut Kemiringan <i>Slope</i> 7° .....	73
7.2.5 Kesimpulan Optimalisasi <i>Body pond</i> Dengan Variasi <i>Slope</i> .....	74

7.3 Optimalisasi <i>Body pond</i> Dengan Perkuatan Galian .....	75
7.3.1 Galian Kedalaman 1 meter .....	75
7.3.2 Galian Kedalaman 2 meter .....	76
7.3.3 Galian Kedalaman 3 meter .....	78
7.3.4 Galian Kedalaman 4 meter .....	79
7.3.5 Galian Kedalaman 5 meter .....	80
7.3.6 Galian Kedalaman 6 meter .....	81
7.3.7 Galian Kedalaman 7 meter .....	82
7.3.8 Kesimpulan Optimalisasi <i>Body pond</i> Dengan Galian.....	83
7.4 Optimalisasi <i>Body pond</i> Perkuatan Geotekstil <i>Non-Woven</i> Single Layer... 83	
7.4.1 Geotekstil <i>Non-Woven</i> Pada Galian 1 meter.....	83
7.4.2 Geotekstil <i>Non-Woven</i> Pada Galian 2 meter.....	84
7.4.3 Geotekstil <i>Non-Woven</i> Pada Galian 3 meter.....	86
7.4.4 Geotekstil <i>Non-Woven</i> Pada Galian 4 meter.....	86
7.4.5 Geotekstil <i>Non-Woven</i> Pada Galian 5 meter.....	88
7.4.6 Geotekstil <i>Non-Woven</i> Pada Galian 6 meter.....	89
7.4.7 Geotekstil <i>Non-Woven</i> Pada Galian 7 meter.....	90
7.4.8 Kesimpulan Optimalisasi <i>Body pond</i> Perkuatan Geotekstil <i>Non-Woven</i> Single Layer.....	91
7.5 Optimalisasi <i>Body pond</i> Perkuatan Geotekstil <i>Non-Woven</i> Multi Layer .... 91	
7.5.1 Geotekstil <i>Non-Woven</i> 2 Lapis dan Galian 2 meter.....	92
7.5.2 Geotekstil <i>Non-Woven</i> 4 Lapis dan Galian 3 meter.....	93
7.5.3 Geotekstil <i>Non-Woven</i> 5 Lapis dan Galian 4 meter.....	94
7.5.4 Geotekstil <i>Non-Woven</i> 6 Lapis dan Galian 5 meter.....	95
7.5.5 Kesimpulan Optimalisasi <i>Body pond</i> Perkuatan Geotekstil <i>Non-Woven</i> Multi Layer.....	96

7.6 Optimalisasi <i>Body pond</i> Dengan Perkuatan Geotekstil <i>Woven</i> .....	96
7.7.1 Geotekstil <i>Woven</i> 2 Lapis dan Galian 3 meter.....	97
7.7.2 Geotekstil <i>Woven</i> 4 Lapis dan Galian 4 meter.....	98
7.7.3 Kesimpulan Optimalisasi <i>Body pond</i> Perkuatan Geotekstil <i>Woven</i> .....	99
7.7 Optimalisasi <i>Body pond</i> Dengan Perkuatan Geotekstil Komposit.....	99
7.7.1 Geotekstil Komposit 2 Lapis dan Galian 3 meter.....	100
7.7.2 Kesimpulan Optimalisasi <i>Body pond</i> Perkuatan Geotekstil Komposit .....	101
7.8 Penentuan Perkuatan Untuk Optimalisasi <i>Body pond Hyrdros Pond</i> .....	101
<b>BAB 8 KESIMPULAN .....</b>	<b>106</b>

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Diagram Alir Penelitian .....	6
<b>Gambar 3.1</b> Kerangka tektonik Pulau Kalimantan.....	9
<b>Gambar 3.2</b> Peta Geologi Lembar Sangatta, Kalimantan Timur Skala 1:250.000 (Sukardi dkk., 1995). .....	11
<b>Gambar 3.3</b> Kolom Stratigrafi daerah Kutai Timur, Cekungan Kutai bagian utara (Supriatna & Rustandi, 1995; dalam. Resmawan, 2007).....	13
<b>Gambar 4.1</b> Sampel Silinder Untuk Pengujian Kuat Geser Tanah.....	20
<b>Gambar 4.2</b> Lingkaran Mohr.....	20
<b>Gambar 4.3</b> Uji Geser Lansung (J. Smith M., 1984).....	22
<b>Gambar 4.4</b> Alat Uji DCP.....	24
<b>Gambar 4.5</b> Skema deskripsi parameter stabilitas lereng metode Bishop, 1995.	26
<b>Gambar 4.6</b> Gaya yang bekerja pada metode Janbu.....	27
<b>Gambar 4.7</b> Gaya yang bekerja pada metode Morgenstern-Price .....	29
<b>Gambar 4.8</b> Tipe Keruntuhan Lereng (Hoek dan Bray, 1981).....	32
<b>Gambar 4.9</b> Kondisi umum longsoran bidang (Hoek dan Bray, 1981).....	33
<b>Gambar 4.10</b> Geometri longsoran baji (Hoek dan Bray, 1981).....	34
<b>Gambar 4.11</b> Model longsoran guling (Hoek dan Bray, 1981) .....	35
<b>Gambar 4.12</b> Kondisi umum longsoran busur (Hoek dan Bray, 1981) .....	36
<b>Gambar 4.13</b> <i>Sinkhole</i> pada <i>earthdam</i> .....	36
<b>Gambar 4.14</b> Retak masif pada <i>earthdam</i> .....	37
<b>Gambar 4.15</b> Longsor pada <i>earthdam</i> .....	37
<b>Gambar 4.16</b> Runtuhan pada bagian dalam <i>earthdam</i> .....	37
<b>Gambar 4.17</b> Retakan membujur pada <i>earthdam</i> .....	38
<b>Gambar 4.18</b> Pergeseran material secara vertikal pada <i>earthdam</i> .....	38
<b>Gambar 4.19</b> Retakan melintang pada <i>earthdam</i> .....	39
<b>Gambar 4.20</b> Penurunan puncak pada <i>earthdam</i> .....	39
<b>Gambar 4.21</b> Limpahan air lumpur pada <i>earthdam</i> .....	40
<b>Gambar 4.22</b> Aliran air melalui puncak <i>earthdam</i> .....	40
<b>Gambar 4.23</b> Rembesan pada bagian dasar <i>earthdam</i> .....	40
<b>Gambar 4.24</b> Pembengkakan pada dinding <i>earthdam</i> .....	41

<b>Gambar 4.25</b> Area basah dan rembesan pada lapisan horizontal <i>earthdam</i> .....	41
<b>Gambar 4.26</b> Geotekstil <i>Woven</i> (Agrawal, 2011).....	49
<b>Gambar 4.27</b> Geotekstil <i>Non-Woven</i> (Agrawal, 2011).....	50
<b>Gambar 5.1</b> Peta Pola Pengaliran .....	52
<b>Gambar 5.2</b> Stratigrafi Daerah Penelitian .....	56
<b>Gambar 6.1</b> Peta <i>Hyrdros Pond</i> (KPC, 2022) .....	57
<b>Gambar 6.2</b> Foto Udara <i>Hyrdros Pond</i> (KPC, 2022).....	59
<b>Gambar 6.3</b> Sayatan K1 (KPC, 2022) .....	59
<b>Gambar 6.4</b> Sayatan K2 (KPC, 2022) .....	59
<b>Gambar 6.5</b> Sayatan K3 (KPC, 2022) .....	59
<b>Gambar 6.6</b> Body pond pada Sayatan K2 (KPC, 2022).....	60
<b>Gambar 6.7</b> Peta Lokasi Uji DCP Pada <i>Hyrdros Pond</i> (KPC, 2022).....	62
<b>Gambar 7.1</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° tanpa perkuatan pada <i>freeboard</i> . .....	67
<b>Gambar 7.2</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° tanpa perkuatan pada <i>rapid drawdown</i> .....	68
<b>Gambar 7.3</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 14° tanpa perkuatan pada <i>freeboard</i> . .....	69
<b>Gambar 7.4</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 14° tanpa perkuatan pada <i>rapid drawdown</i> .....	70
<b>Gambar 7.5</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 11° tanpa perkuatan pada <i>freeboard</i> .....	70
<b>Gambar 7.6</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 11° tanpa perkuatan pada <i>rapid drawdown</i> .....	71
<b>Gambar 7.7</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 9° tanpa perkuatan pada <i>freeboard</i> .....	71
<b>Gambar 7.8</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 9° tanpa perkuatan pada <i>rapid drawdown</i> .....	72
<b>Gambar 7.9</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 8° tanpa perkuatan pada <i>freeboard</i> .....	73
<b>Gambar 7.10</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 8° tanpa perkuatan pada <i>rapid drawdown</i> .....	73

<b>Gambar 7.11</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 7° tanpa perkuatan pada <i>freeboard</i> .....	74
<b>Gambar 7.12</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 7° tanpa perkuatan pada <i>rapid drawdown</i> .....	74
<b>Gambar 7.13</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 1 meter pada <i>freeboard</i> .....	76
<b>Gambar 7.14</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 1 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	76
<b>Gambar 7.15</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 2 meter pada <i>freeboard</i> .....	77
<b>Gambar 7.16</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 2 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	77
<b>Gambar 7.17</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 3 meter pada <i>freeboard</i> .....	78
<b>Gambar 7.18</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 3 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	78
<b>Gambar 7.19</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 4 meter pada <i>freeboard</i> .....	79
<b>Gambar 7.20</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 4 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	79
<b>Gambar 7.21</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 5 meter pada <i>freeboard</i> .....	80
<b>Gambar 7.22</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 5 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	80
<b>Gambar 7.23</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 6 meter pada <i>freeboard</i> .....	81
<b>Gambar 7.24</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 6 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	81
<b>Gambar 7.25</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 7 meter pada <i>freeboard</i> .....	82
<b>Gambar 7.26</b> Analisis <i>body pond</i> dengan <i>slope</i> 18° perkuatan galian 7 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	82



<b>Gambar 7.27</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 1 meter pada <i>freeboard</i> .....	84
<b>Gambar 7.28</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 1 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	84
<b>Gambar 7.29</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 2 meter pada <i>freeboard</i> .....	85
<b>Gambar 7.30</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 2 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	85
<b>Gambar 7.31</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 3 meter pada <i>freeboard</i> .....	86
<b>Gambar 7.32</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 3 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	86
<b>Gambar 7.33</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 4 meter pada <i>freeboard</i> .....	87
<b>Gambar 7.34</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 4 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	87
<b>Gambar 7.35</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 5 meter pada <i>freeboard</i> .....	88
<b>Gambar 7.36</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 5 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	88
<b>Gambar 7.37</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 6 meter pada <i>freeboard</i> .....	89
<b>Gambar 7.38</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 6 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	89
<b>Gambar 7.39</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 7 meter pada <i>freeboard</i> .....	90
<b>Gambar 7.40</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 7 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	90
<b>Gambar 7.41</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 2 meter pada <i>freeboard</i> .....	92
<b>Gambar 7.42</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 2 meter pada <i>rapid drawdown</i> . .....	93

<b>Gambar 7.43</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 3 meter pada <i>freeboard</i> .....	93
<b>Gambar 7.44</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 3 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	94
<b>Gambar 7.45</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 4 meter pada <i>freeboard</i> .....	94
<b>Gambar 7.46</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 4 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	95
<b>Gambar 7.47</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 5 meter pada <i>freeboard</i> .....	95
<b>Gambar 7.48</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>non-woven</i> galian 5 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	96
<b>Gambar 7.49</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>woven</i> galian 3 meter pada <i>freeboard</i> .....	97
<b>Gambar 7.50</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>woven</i> galian 3 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	98
<b>Gambar 7.51</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>woven</i> galian 4 meter pada <i>freeboard</i> .....	98
<b>Gambar 7.52</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil <i>woven</i> galian 4 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	99
<b>Gambar 7.53</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil komposit galian 3 meter pada <i>freeboard</i> .....	100
<b>Gambar 7.54</b> Analisis <i>body pond slope</i> 18° perkuatan geotekstil komposit galian 3 meter pada <i>rapid drawdown</i> .....	101
<b>Gambar 7.55</b> Analisis nilai FK Lereng Galian 7 meter .....	104
<b>Gambar 7.56</b> Analisis nilai FK Lereng Galian 7 meter .....	104

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Berat Jenis (Gs) berbagai jenis tanah. ....	17
<b>Tabel 4.2</b> Klasifikasi Faktor Keamanan (FK) (Menteri ESDM, 2018) .....	43
<b>Tabel 4.3</b> Sifat Geotekstil yang dibutuhkan untuk perkuatan tanah.....	46
<b>Tabel 5.1</b> Tabel Morfologi Daerah Penelitian.....	54
<b>Tabel 6.1</b> Material Properties untuk Body pond (KPC, 2022).....	60
<b>Tabel 6.2</b> Hasil Pengujian Properties Pada Material (Undisturbed) Body pond (KPC, 2022) .....	61
<b>Tabel 6.3</b> Hasil Uji DCP pada Body pond <i>Hyrdros Pond</i> (KPC, 2022) .....	62
<b>Tabel 6.4</b> Hasil Uji DCP pada Labirin <i>Hyrdros Pond</i> (KPC, 2022) .....	63
<b>Tabel 6.5</b> Material Properties for <i>Hyrdros Pond</i> .....	64
<b>Tabel 6.6</b> Spesifikasi Geotekstil Non-Woven .....	64
<b>Tabel 6.7</b> Spesifikasi Geotekstil Woven .....	65
<b>Tabel 6.8</b> Spesifikasi Geotekstil Komposit .....	65
<b>Tabel 7.1</b> Hasil Analisis Software Slide 7.0.....	102