

## DAFTAR ISI

|                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Cover SKRIPSI .....</b>                                            | <b>i</b>   |
| <b>Lembar Persetujuan .....</b>                                       | <b>ii</b>  |
| <b>Sidang Pendadaran Skripsi.....</b>                                 | <b>ii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                            | <b>iii</b> |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>                          | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                             | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                             | <b>x</b>   |
| <b>DAFTAR PETA .....</b>                                              | <b>xii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                         | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                              | 1          |
| 1.1.1 Rumusan Masalah .....                                           | 3          |
| 1.1.2 Letak Lokasi Penelitian.....                                    | 4          |
| 1.1.3 Keaslian Penelitian.....                                        | 6          |
| 1.2 Maksud, Tujuan dan Manfaat Penelitian .....                       | 16         |
| 1.2.1 Maksud Penelitian.....                                          | 16         |
| 1.2.2 Tujuan Penelitian.....                                          | 16         |
| 1.2.3 Manfaat Penelitian .....                                        | 16         |
| 1.3 Peraturan Perundang-Undangan.....                                 | 17         |
| 1.4 Tinjauan Pustaka .....                                            | 18         |
| 1.4.1 Pertambangan.....                                               | 18         |
| 1.4.2 Batubara .....                                                  | 19         |
| 1.4.3 Air Limbah Tambang .....                                        | 20         |
| 1.4.3.1 pH (Power of Hydrogen).....                                   | 20         |
| 1.4.3.2 TSS (Total Suspended Solid) .....                             | 21         |
| 1.4.3.3 Kadar Besi (Fe) .....                                         | 21         |
| 1.4.3.4 Kadar Mangan (Mn).....                                        | 22         |
| 1.4.4 Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara.....         | 22         |
| 1.4.5 Jenis Pengolahan Air Limbah.....                                | 23         |
| 1.4.6 Unit Pengolahan Primer .....                                    | 24         |
| 1.4.7 Kolam Pengendapan.....                                          | 24         |
| 1.4.8 Jenis-Jenis Pengendapan .....                                   | 24         |
| 1.4.9 Kriteria Ideal Kolam Pengendapan .....                          | 26         |
| <b>BAB II RUANG LINGKUP PENELITIAN .....</b>                          | <b>27</b>  |
| 2.1 Ruang Lingkup Usaha.....                                          | 27         |
| 2.1.1 Pembersihan Lahan .....                                         | 28         |
| 2.1.2 Pengupasan dan Penanganan Tanah Penutup.....                    | 28         |
| 2.1.3 Penggalian, Pengangkutan dan Penimbunan Batuan Penutup .....    | 29         |
| 2.1.4 Penambangan Batubara .....                                      | 30         |
| 2.1.5 Pengangkutan Batubara ke ROM Stockpile.....                     | 30         |
| 2.1.6 Pengolahan/Preparasi dan Penimbunan Batubara .....              | 31         |
| 2.1.7 Kegiatan Pengelolaan Lingkungan .....                           | 31         |
| 2.1.7.1 Pengelolaan Terhadap Pencemaran Udara .....                   | 31         |
| 2.1.7.2 Pengelolaan Pencemaran Terhadap Kualitas Air Permukaan .....  | 32         |
| 2.1.7.3 Pemantauan Limbah B3 .....                                    | 33         |
| 2.2 Komponen Lingkungan Hidup yang Terdampak Akibat Pertambangan..... | 34         |

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.3 Kriteria, Indikator dan Asumsi Objek Penelitian.....                | 35        |
| 2.4 Kerangka Alur Penelitian.....                                       | 38        |
| 2.5 Batas Daerah Penelitian .....                                       | 39        |
| 2.5.1 Batas Permasalahan.....                                           | 39        |
| 2.5.2 Batas Ekologis.....                                               | 39        |
| <b>BAB III CARA PENELITIAN .....</b>                                    | <b>41</b> |
| 3.1 Jenis Metode Penelitian dan Parameter Yang Digunakan .....          | 41        |
| 3.1.1 Metode Pengumpulan Data .....                                     | 42        |
| 3.1.1.1 Metode Survei dan Pengamatan.....                               | 43        |
| 3.1.1.2 Metode Penentuan Titik dan Pengambilan Sampel.....              | 43        |
| 3.1.2 Metode Laboratorium .....                                         | 44        |
| 3.1.3 Metode Matematis.....                                             | 44        |
| 3.1.4 Metode Evaluasi.....                                              | 44        |
| 3.2 Lintasan Pemetaan dan Teknik Sampling .....                         | 45        |
| 3.3 Perlengkapan Penelitian .....                                       | 47        |
| 3.4 Tahap Penelitian.....                                               | 49        |
| 3.4.1 Tahap Persiapan.....                                              | 51        |
| 3.4.1.1 Tahap Administrasi.....                                         | 51        |
| 3.4.1.2 Pengumpulan Data .....                                          | 51        |
| 3.4.1.3 Studi Literatur .....                                           | 52        |
| 3.4.2 Tahap Lapangan I.....                                             | 53        |
| 3.4.2.1 Crosscheck Bentuklahan dan Topografi.....                       | 53        |
| 3.4.2.2 <i>Crosscheck</i> Penggunaan Lahan.....                         | 53        |
| 3.4.2.3 Crosscheck Satuan Batuan .....                                  | 53        |
| 3.4.2.4 Crosscheck Satuan Tanah.....                                    | 54        |
| 3.4.2.5 Penghitungan Debit Aktual Aliran Paritan.....                   | 55        |
| 3.4.2.6 Pengambilan Sampel Air.....                                     | 56        |
| 3.4.2.7 Pengukuran Kolam Pengendapan .....                              | 57        |
| 3.4.3 Tahap Studio.....                                                 | 57        |
| 3.4.3.1 Tahap Pembuatan Peta .....                                      | 57        |
| 3.4.4 Tahap Laboratorium .....                                          | 58        |
| 3.4.4.1 Uji Power of Hidrogen.....                                      | 58        |
| 3.4.4.2 Uji Total Suspended Solids .....                                | 58        |
| 3.4.4.3 Pengujian Logam Berat.....                                      | 59        |
| 3.4.5 Tahap Akhir.....                                                  | 59        |
| 3.4.5.1 Tahap Analisis dan Karakteristik Air Limbah Sebelum SP 16.....  | 60        |
| 3.4.5.2 Evaluasi Kualitas dan Kuantitas Kolam Pengendapan (SP 16) ..... | 60        |
| 3.4.6 Penentuan Arahana Pengelolaan .....                               | 61        |
| <b>BAB IV RONA LINGKUNGAN .....</b>                                     | <b>62</b> |
| 4.1 Geofisik-Kimia.....                                                 | 62        |
| 4.1.1 Iklim.....                                                        | 62        |
| 4.1.2 Bentuklahan.....                                                  | 66        |
| 4.1.3 Tanah.....                                                        | 71        |
| 4.1.4 Satuan Batuan.....                                                | 73        |
| 4.1.5 Tata Air.....                                                     | 75        |
| 4.2 Biotis.....                                                         | 77        |
| 4.2.1 Flora.....                                                        | 77        |
| 4.2.2 Fauna.....                                                        | 78        |
| 4.3 Sosial.....                                                         | 79        |

|                                                                             |            |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.3.1 Penggunaan Lahan .....                                                | 80         |
| <b>BAB V EVALUASI HASIL PENELITIAN.....</b>                                 | <b>82</b>  |
| 5.1 Karakteristik Air Limbah Sebelum SP 16.....                             | 82         |
| 5.2 Evaluasi SP 16 Berdasarkan Kualitas dan Kuantitas .....                 | 88         |
| 5.2.1 Evaluasi Kualitas Air Limbah SP 16.....                               | 88         |
| 5.2.2 Analisis Kuantitas Air Limbah SP 16 Berdasarkan Kriteria Desain ..... | 93         |
| 5.2.1. Waktu Detensi .....                                                  | 94         |
| 5.2.2 Beban Permukaan.....                                                  | 95         |
| 5.2.5 Bilangan Reynolds .....                                               | 97         |
| 5.3.6 Bilangan Froude .....                                                 | 99         |
| 5.2.7 Beban Ambang Outlet .....                                             | 100        |
| 5..7 Hasil Evaluasi Berdasarkan SNI 6674 Tahun 2008 .....                   | 102        |
| <b>BAB VI ARAHAN PENGELOLAAN.....</b>                                       | <b>104</b> |
| 6.1 Arahkan Pengelolaan .....                                               | 104        |
| 6.1.2 Pendekatan Teknologi .....                                            | 105        |
| 6.1.2.1 Pembuatan Pintu Air .....                                           | 105        |
| 6.1.2.2 Pembuatan Pipa Saluran <i>Overflow</i> .....                        | 110        |
| 6.2 Pendekatan Institusi .....                                              | 111        |
| <b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                   | <b>118</b> |
| 7.1 Kesimpulan .....                                                        | 118        |
| 7.2 Saran.....                                                              | 120        |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabel 1. 1</b> Keaslian Penelitian .....                                                                       | 7   |
| <b>Tabel 1.2</b> Peraturan Perundang-Undangan.....                                                                | 17  |
| <b>Tabel 1. 3</b> Baku Mutu Air Limbah untuk Kegiatan Penambangan Batubara Peraturan Daerah Kalimantan Timur..... | 22  |
| <b>Tabel 1. 4</b> Ketentuan Kriteria Desain Kolam Pengendapan.....                                                | 27  |
| <b>Tabel 2. 1</b> Komponen Lingkungan Hidup Terdampak.....                                                        | 34  |
| <b>Tabel 3. 1</b> Parameter dan Standar Metode Uji.....                                                           | 44  |
| <b>Tabel 3. 2</b> Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Pertambangan.....                                                 | 45  |
| <b>Tabel 3. 3</b> Perlengkapan Penelitian Kegunaan dan Hasil.....                                                 | 47  |
| <b>Tabel 3.4</b> Data Sekunder yang Dipakai .....                                                                 | 52  |
| <b>Tabel 4. 1</b> Klasifikasi Smith -Ferguson.....                                                                | 63  |
| <b>Tabel 4.2</b> Curah Hujan 10 Tahun West Block .....                                                            | 64  |
| <b>Tabel 4. 3</b> Tabel Jenis Flora .....                                                                         | 77  |
| <b>Tabel 4. 4</b> Tabel Jenis Fauna .....                                                                         | 78  |
| <b>Tabel 5.1</b> Hasil Karakteristik Fisik Air Limbah Sebelum SP 16.....                                          | 83  |
| <b>Tabel 5. 2</b> Kualitas Air Limbah Sebelum SP 16 Berdasarkan Parameter TSS .....                               | 84  |
| <b>Tabel 5. 3</b> Kualitas Air Limbah Sebelum SP 16 Berdasarkan Parameter pH .....                                | 84  |
| <b>Tabel 5. 4</b> Kualitas Air Limbah Sebelum SP 16 Berdasarkan Parameter Fe .....                                | 85  |
| <b>Tabel 5. 5</b> Kualitas Air Limbah Sebelum SP 16 Berdasarkan Parameter Mn.....                                 | 85  |
| <b>Tabel 5. 6</b> Kualitas Air Limbah SP 16 Parameter TSS .....                                                   | 89  |
| <b>Tabel 5. 7</b> Kualitas Air Limbah SP 16 Parameter pH .....                                                    | 90  |
| <b>Tabel 5. 8</b> Hasil Pengukuran Debit Aktual Inlet SP 16.....                                                  | 93  |
| <b>Tabel 5. 9</b> Hasil Evaluasi Kolam Pengendapan SP 16 .....                                                    | 102 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Logo Perusahaan.....                                            | 27 |
| <b>Gambar 2. 2</b> Pembersihan Lahan.....                                          | 28 |
| <b>Gambar 2. 3</b> Pengupasan Tanah Penutup .....                                  | 29 |
| <b>Gambar 2. 4</b> Pengangkutan Batuan Penutup .....                               | 29 |
| <b>Gambar 2. 5</b> Penambangan Batubara .....                                      | 30 |
| <b>Gambar 2. 6</b> Pengangkutan Batubara .....                                     | 30 |
| <b>Gambar 2.7</b> Penimbunan Batubara .....                                        | 31 |
| <b>Gambar 2.8</b> Water Truck .....                                                | 32 |
| <b>Gambar 2.9</b> Penaburan Kapur .....                                            | 32 |
| <b>Gambar 2. 10</b> Tempat Sampah Limbah B3 Baterai.....                           | 33 |
| <b>Gambar 2. 11</b> Kerangka Alur Penelitian .....                                 | 38 |
| <b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Penelitian.....                                    | 50 |
| <b>Gambar 3.2</b> Klasifikasi Tanah Secara Kualitatif di Lapangan .....            | 55 |
| <b>Gambar 3. 3</b> Pengambilan Data Debit Saluran Terbuka di LP 18.....            | 56 |
| <b>Gambar 3. 4</b> Pengambilan Sampel Air di LP 21 .....                           | 57 |
| <b>Gambar 3. 5</b> Pengujian pH .....                                              | 58 |
| <b>Gambar 3. 6</b> Pengujian TSS .....                                             | 59 |
| <b>Gambar 4. 1</b> Grafik Rerata Curah Hujan 2014-2023.....                        | 65 |
| <b>Gambar 4.2</b> Tanah Podzolik di Daerah Penelitian di LP 4.....                 | 71 |
| <b>Gambar 4. 3</b> Satuan Batuan Pasir di LP 1 .....                               | 73 |
| <b>Gambar 4.4</b> Saluran Paritan di LP 10 .....                                   | 76 |
| <b>Gambar 4.5</b> Void 2C di LP 15 .....                                           | 77 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Penggunaan Lahan Berupa Void dan Hutan Reklamasi di LP 12 ..... | 80 |
| <b>Gambar 5. 1</b> Alur Pengolahan Air Limbah SP 16.....                           | 76 |
| <b>Gambar 5.2</b> Hasil Pengujian Karakteristik Air Limbah SP 16.....              | 84 |

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Gambar 5. 3</b> Batas Baku Mutu untuk Aktivitas Pertambangan Batubara ..... | 88  |
| <b>Gambar 5. 4</b> Hasil Perhitungan Waktu Detensi.....                        | 94  |
| <b>Gambar 5. 5</b> Hasil Perhitungan Beban Permukaan .....                     | 96  |
| <b>Gambar 5.6</b> Hasil Perhitungan Bilangan Reynolds .....                    | 97  |
| <b>Gambar 5. 7</b> Hasil Perhitungan Bilangan Froude.....                      | 99  |
| <b>Gambar 5. 8</b> Hasil Perhitungan Beban Ambang Outlet.....                  | 101 |
| <b>Gambar 6. 1</b> Alur Arah Pengelolaan.....                                  | 105 |
| <b>Gambar 6. 2</b> Desain Saluran Terbuka Dengan Pintu Air .....               | 112 |
| <b>Gambar 6.3</b> Desain Saluran Overflow Tampak Depan .....                   | 113 |
| <b>Gambar 6.4</b> Desain Saluran Overflow 3D Tampak Depan .....                | 114 |
| <b>Gambar 6. 5</b> Pintu Air Vertikal 3D Tampak Depan .....                    | 115 |
| <b>Gambar 6. 6</b> Saluran Overflow Pipa.....                                  | 116 |

## DAFTAR PETA

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| <b>Peta 1.1</b> Peta Administrasi Daerah Penelitian ..... | 5   |
| <b>Peta 2. 1</b> Peta Kondisi Eksisting.....              | 37  |
| <b>Peta 2. 2</b> Peta Batas Daerah Penelitian.....        | 40  |
| <b>Peta 3. 1</b> Peta Lintasan Penelitian.....            | 46  |
| <b>Peta 4. 1</b> Peta Kemiringan Lereng.....              | 68  |
| <b>Peta 4.2</b> Peta Topografi .....                      | 69  |
| <b>Peta 4.3</b> Peta Bentuklahan .....                    | 70  |
| <b>Peta 4.4</b> Peta Jenis Tanah .....                    | 72  |
| <b>Peta 4.5</b> Peta Jenis Batuan .....                   | 74  |
| <b>Peta 4. 6</b> Peta Penggunaan Lahan.....               | 80  |
| <b>Peta 5. 1</b> Peta Sebaran Kualitas Air.....           | 92  |
| <b>Peta 6. 1</b> Peta Arahan Pengelolaan.....             | 117 |