

# Analisis daya tampung dan kemampuan treatment settling pond berdasarkan data curah hujan di PT Adaro Indonesia

## *Analysis of capacity and settling pond treatment capability based on rainfall data at PT Adaro Indonesia*

Sonia Febriyanti<sup>1</sup>, Riswan<sup>2</sup>, Muhammad Zaini Arief<sup>3\*</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>3</sup>Program Studi Rekayasa Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

JL. A. Yani KM 35,5 Banjarbaru 70714. Telp 0812-5475-6338

e-mail: <sup>1</sup>[1810813320008@mhs.ulm.ac.id](mailto:1810813320008@mhs.ulm.ac.id), <sup>2</sup>[riswan@ulm.ac.id](mailto:riswan@ulm.ac.id), <sup>3\*</sup>[zaini.arief@ulm.ac.id](mailto:zaini.arief@ulm.ac.id)

### ABSTRAK

Manajemen air penting untuk diperhatikan dalam industri tambang, sehingga dilakukan suatu metode sistem penyaliran tambang untuk penanganan air yang akan mencemari sungai, danau, maupun lingkungan sekitar dengan cara pembuatan kolam pengendapan (settling pond). Adapun perhitungan debit air yang masuk pada *inlet* kolam pengendapan sebesar 264, Perhitungan debit air yang masuk pada *inlet* kolam pengendapan sebesar 264,805 m<sup>3</sup>/detik dan dengan jam hujan maksimal selama 1 jam sehingga material padatan yang terlarut dalam air tidak semuanya terendapkan. Padatan yang berhasil terendapkan dalam waktu sehari dengan jam hujan maksimal per hari adalah 1 jam yaitu, pada bulan Oktober berhasil mengendapkan sebesar 278,54 m<sup>3</sup>/hari dengan rata-rata 8,99 m<sup>3</sup>/hari, pada bulan November berhasil mengendapkan sebesar 439,80 dengan rata-rata 14,66 m<sup>3</sup>/hari, dan pada bulan Desember berhasil mengendapkan sebesar 951,82 m<sup>3</sup>/hari dengan rata-rata 30,70 m<sup>3</sup>/hari. Berdasarkan perhitungan kolam pengendapan ideal, persentase pengendapan, kolam tersebut mampu mengendapkan material secara baik. Dikarenakan setiap harinya hanya mengendapkan kurang dari 200 mg/l sesuai baku mutu yang ditetapkan peraturan daerah. Sehingga kemampuan treatment tersebut mampu mengendapkan sesuai dengan kapasitas kolam yaitu 40.000 m<sup>3</sup>.

**Kata-kata kunci:** kolam, pengendapan debit, pemeliharaan, TSS

### ABSTRACT

*Water management is important to pay attention to in the mining industry, so a mining drainage system method is carried out for handling water that will pollute rivers, lakes, and the surrounding environment by making settling ponds. The calculation of the water flow entering the settling pond inlet is 264.805 cubic meters per second, with a maximum one-hour rainfall, ensuring that not all suspended solids in the water are completely settled. The solids that were successfully deposited within a day with the maximum rainy hours per day were 1 hour, that is, in October it managed to precipitate 278.54 m<sup>3</sup>/day with an average of 8.99 m<sup>3</sup>/day, in November it managed to precipitate 439.80 with an average of 14.66 m<sup>3</sup>/day, and in December it managed to precipitate 951.82 m<sup>3</sup>/day with an average of 30.70 m<sup>3</sup>/day. Based on the calculation of the ideal settling pond, the percentage of settling, the pond is able to properly precipitate material. Because every day it only precipitates less than 200 mg/l according to the quality standards set by local regulations. So that the treatment ability is able to precipitate according to the pool capacity, which is 40,000 m<sup>3</sup>.*

**Keywords:** pond, deposition of discharge, maintenance, TSS

### PENDAHULUAN

Sistem penyaliran pada tambang terbuka umumnya menggunakan kolam (sump) sebagai penampungan air yang masuk ke dalam tambang [1]. Kolam pengendapan (settling pond) untuk daerah penambangan, adalah kolam yang dibuat untuk menampung dan mengendapkan partikel air limpasan yang berasal dari daerah penambangan maupun daerah sekitar penambangan. Nantinya air tersebut akan dibuang menuju tempat pembuangan, seperti sungai, rawa, danau dan lainnya [2]. Air yang sudah keluar dari kolam pengendapan diharapkan menjadi bersih dari partikel-partikel padatan lainnya sehingga tidak terjadi timbulnya kekeruhan dan pendangkalan pada area sungai yang diakibatkan dari partikel-partikel padatan yang terbawa bersama air [3].

Total suspended solid (TSS) adalah bahan-bahan yang tersuspensi (diameter > 1µm) yang tertahan pada saringan dari miliopere yang berdiameter pori 0.45 µm. Penyebab TSS di perairan yang utama yaitu kikisan tanah yang terbawa ke badan aliran air. Konsentrasi TSS ke dalam air dan akan mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis [4].

Perhitungan data tersebut menggunakan metode normal dimana metode tersebut adalah penentuan besarnya debit aliran sungai yang didasarkan pada asumsi bahwa debit aliran sungai memiliki distribusi normal atau distribusi Gauss.

### METODOLOGI

Metode yang digunakan akan mengacu pada hasil pengukuran menggunakan data curah hujan [5]. Yang mana hasil pengujian pada penelitian ini akan dibandingkan dengan hasil pengujian yang di lakukan PT Adaro Indonesia (PT AI). Sehingga, penelitian ini memiliki 2 tahapan, yakni pengambilan data (primer dan sekunder) dan pengolahan data.

### Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data untuk memenuhi syarat dari pengumpulan data. Data yang sudah diambil disesuaikan dengan kebutuhan para peneliti dalam membantu dalam proses pengolahan data nantinya

Data yang diperlukan berupa data primer dan data sekunder. Data primer survei di lapangan, pengamatan kegiatan *settling pond* SP 10B HW, mengetahui data curah hujan maksimum, mengetahui kapasitas SP 10B-HW, mengetahui hasil analisis kemampuan treatment *settling pond* SP 10B HW. Data sekunder peta geologi, peta.

**Pengolahan Data**

Setelah didapatkan data pada kegiatan pengumpulan data dilakukan proses pengolahan data dan pemilihan data yang akan digunakan pada perhitungan yaitu menguji distribusi metode normal, metode Gumber, metode log Pearson III. Membandingkan ketiga metode tersebut dan mengetahui faktor yang dapat mempengaruhi hasil perhitungan.

**HASIL DAN DISKUSI**

Kegiatan pada penelitian pengambilan data ini dilakukan melalui penelitian di lapangan melalui berbagai literatur yang berkaitan dengan penelitian. penelitian ini membahas tentang kapasitas memenuhi standar kolam dan kemampuan treatment kolam. Penelitian ini berlokasi di PT Adaro Indonesia SP 10B HW, perusahaan tersebut terletak di Kabupaten Tabalong, Provinsi Kalimantan Selatan.

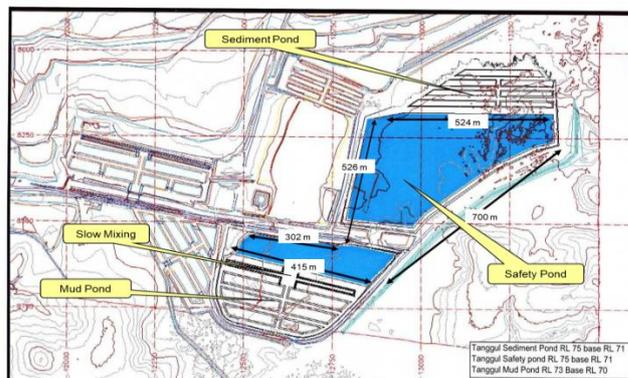
**Analisa Curah Hujan Maksimum**

Data pengambilan curah hujan yang digunakan untuk analisis hidrologi *Settling Pond* 10B HW adalah data

dari tiga stasiun hujan terdekat yaitu Stasiun Paringin, Stasiun Wara, Stasiun Tutupan. Adapun data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini adalah data hujan selama 10 tahun dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2022. Data tersebut diperoleh dari PT Adaro Indonesia.

**Data Pengukuran Total Suspended Solid (TSS)**

Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui nilai total suspended solid (TSS) pada air yang masuk (inlet) pada kolam pengendapan dan pada air yang keluar dari kolam pengendapan. Nilai total suspended solid merupakan salah satu parameter air dari aktivitas kegiatan penambangan yang nantinya apakah air tersebut layak untuk dialirkan ke aliran bebas.



Gambar-1. layout Lokasi SP 10B HW

Tabel-1. Curah Hujan Harian Maksimum di Wilayah Tambang PT Adaro Indonesia

| Tahun | Curah Hujan (mm) |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | Jumlah | Rata-Rata | Curah Hujan Harian Maximum |
|-------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----------|----------------------------|
|       | Jan              | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Ags | Sep | Okt | Nov | Des |        |           |                            |
| 2012  | 219              | 185 | 366 | 292 | 104 | 125 | 129 | 109 | 40  | 118 | 174 | 409 | 2270   | 206       | 409                        |
| 2013  | 242              | 233 | 253 | 271 | 185 | 73  | 202 | 117 | 71  | 136 | 244 | 346 | 2373   | 216       | 346                        |
| 2014  | 214              | 235 | 315 | 209 | 188 | 198 | 52  | 92  | 36  | 27  | 269 | 325 | 2160   | 196       | 325                        |
| 2015  | 283              | 283 | 353 | 291 | 127 | 141 | 52  | 43  | 24  | 42  | 218 | 312 | 2169   | 197       | 353                        |
| 2016  | 160              | 332 | 340 | 238 | 207 | 184 | 198 | 89  | 128 | 367 | 305 | 219 | 2767   | 252       | 367                        |
| 2017  | 398              | 195 | 371 | 261 | 508 | 212 | 170 | 197 | 146 | 238 | 497 | 338 | 3531   | 321       | 508                        |
| 2018  | 228              | 356 | 298 | 308 | 111 | 117 | 160 | 63  | 93  | 185 | 277 | 321 | 2517   | 229       | 356                        |
| 2019  | 198              | 318 | 299 | 272 | 95  | 188 | 51  | 98  | 25  | 84  | 179 | 343 | 2151   | 196       | 343                        |
| 2020  | 420              | 418 | 388 | 363 | 254 | 189 | 125 | 134 | 201 | 193 | 548 | 275 | 3508   | 319       | 548                        |
| 2021  | 289              | 236 | 289 | 182 | 223 | 159 | 161 | 78  | 175 | 210 | 447 | 257 | 2706   | 246       | 447                        |
| 2022  | 303              | 332 | 265 | 330 | 319 | 190 | 165 | 176 | 272 | 348 | 417 | 208 | 3325   | 302       | 417                        |



Gambar-2. Kurva Curah Hujan Harian Maksimum

Tabel-2. Kapasitas Penampungan Pada SP 10 B HW

| Kolam        | Luas (m <sup>2</sup> ) | Kedalaman (m) | Volume (m <sup>3</sup> ) |
|--------------|------------------------|---------------|--------------------------|
| SP 10B HW    | 322.200                | 1,5           | 483.300                  |
| <b>Total</b> |                        |               | <b>483.300</b>           |

Tabel-3. Dimensi Kolam Mud Pond

| Mud Pond    |           |           |                          |
|-------------|-----------|-----------|--------------------------|
| Panjang (m) | Lebar (m) | Dalam (m) | Volume (m <sup>3</sup> ) |
| 100         | 50        | 8         | 40.000                   |

Tabel-4. Pengukuran Total Suspended Solid Pada Kolam Pengendapan

| No               | Bulan    | Total Suspended Solid (mg/l) |        |
|------------------|----------|------------------------------|--------|
|                  |          | Inlet                        | Outlet |
| 1                | Oktober  | 1239                         | 494    |
| 2                | November | 1668                         | 492    |
| 3                | Desember | 3048                         | 502    |
| <b>Rata-rata</b> |          | 1985                         | 496    |
| <b>Total</b>     |          | 5955                         | 1487   |

**Curah Hujan Rencana**

Data curah hujan maksimum setiap tahun selama 10 tahun dari 2012 sampai tahun 2022 dianalisis untuk mencari curah hujan rencana. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode normal, diperoleh nilai curah hujan rencana sebesar 401,69 mm/hari dengan periode ulang hujan 2 tahun.

**Metode Normal**

Metode normal adalah suatu metode penentuan besarnya debit aliran sungai yang didasarkan pada asumsi bahwa debit aliran sungai memiliki distribusi normal atau distribusi Gauss. Dalam metode ini, data debit aliran sungai yang dikumpulkan selama beberapa tahun dianalisis untuk menentukan rata-rata, simpangan baku, dan koefisien variabilitas debit aliran.

**Tabel-5.** Data Perhitungan Analisis Curah Hujan Metode Normal

| METODE NORMAL |               |        |      |       |        |
|---------------|---------------|--------|------|-------|--------|
| No            | Periode Ulang | Xrt    | Kt   | SD    | XT     |
| 1             | 2             | 401,69 | 0    | 72,89 | 401,69 |
| 2             | 5             | 401,69 | 1    | 72,89 | 462,92 |
| 3             | 10            | 401,69 | 1,28 | 72,89 | 495    |
| 4             | 25            | 401,69 | 2    | 72,89 | 526,34 |
| 5             | 50            | 401,69 | 2,05 | 72,89 | 551,13 |
| 6             | 100           | 401,69 | 2    | 7,89  | 571,54 |
| 7             | 1000          | 401,69 | 3,09 | 72,89 | 626,94 |

**Analisis Uji Distribusi Probabilitas**

Analisis uji distribusi probabilitas adalah suatu metode statistik dalam analisis hidrologi yang digunakan untuk memilih distribusi probabilitas yang paling sesuai dengan data hidrologi yang dikumpulkan, seperti data curah hujan atau debit aliran sungai. Metode ini dilakukan dengan menggunakan uji statistik, seperti uji Chi-square dan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil analisis uji distribusi probabilitas sangat penting dalam analisis hidrologi, karena distribusi probabilitas yang dipilih dapat digunakan untuk melakukan prediksi dan peramalan terkait dengan air, seperti curah hujan atau debit aliran sungai di masa depan.

**Tabel-6.** Data Perhitungan Uji Chi Kuadrat

| Uji Chi Kuadrat                      |                 |                 |                 |                      |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| Hasil                                | Normal          | Log Normal      | Gumbel          | Log Pearson Type III |
| Chi-Kuadrat Hitung ( $\chi^2$ )      | 4               | 4               | 3               | 4                    |
| Chi-Kuadrat Kritis ( $\chi^2_{cr}$ ) | 5,991           | 5,991           | 5,991           | 5,991                |
| <b>Hipotesa</b>                      | <b>Diterima</b> | <b>Diterima</b> | <b>Diterima</b> | <b>Diterima</b>      |

**Tabel-7.** Data Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov

| Uji Smirnov Kolmogorov                 |                 |                       |                       |                       |
|----------------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Hasil                                  | Normal          | Log Normal            | Gumbel                | Log Pearson Type III  |
| Smirnov Hitung ( $\Delta P_{max}$ )    | 0,27            | 0,22                  | 11                    | 0,9                   |
| Smirnov Kritis ( $\Delta P_{Kritis}$ ) | 0,41            | 0,41                  | 0,41                  | 0,41                  |
| <b>Hipotesa</b>                        | <b>Diterima</b> | <b>Tidak diterima</b> | <b>Tidak diterima</b> | <b>Tidak diterima</b> |

Pada perhitungan uji Smirnov Kolmogorov metode Log Normal, metode Gumbel dan metode Log Pearson Type III hasilnya tidak diterima karena standar pemenuhan uji Smirnov Kolmogorov untuk perhitungan Smirnov Hitung ( $\Delta P_{max}$ ) yaitu 0,27 dan untuk perhitungan Smirnov Kritis ( $\Delta P_{kritis}$ ) yaitu 0,41. Dan dari keseluruhan perhitungan yang memenuhi stand perhitungan uji Smirnov Kolmogorov yaitu metode Normal.

**Tabel-8.** Data Perhitungan Curah Hujan Rencana Terpilih

| No. | Periode Ulang (T) | Curah Hujan Rencana (mm)    |             |        |                      | Terpilih |
|-----|-------------------|-----------------------------|-------------|--------|----------------------|----------|
|     |                   | Metode Distribusi Frekuensi |             |        |                      |          |
|     |                   | Normal                      | Log Normal  | Gumbel | Log Pearson Type III |          |
| 1   | 2                 | 401,69                      | 1161,96     | 384,97 | 394,17               | 401,69   |
| 2   | 5                 | 462,93                      | 20835,34    | 481,29 | 458,47               | 462,93   |
| 3   | 10                | 495,00                      | 94504,61    | 541,87 | 496,24               | 49,00    |
| 4   | 25                | 526,35                      | 414172,73   | 612,50 | 536,16               | 526,35   |
| 5   | 50                | 551,13                      | 1332277,60  | 675,17 | 569,98               | 551,13   |
| 6   | 100               | 571,54                      | 3487100,33  | 731,52 | 599,43               | 571,54   |
| 7   | 1000              | 626,94                      | 47498757,53 | 918,69 | 687,26               | 626,94   |

**Intensitas Hujan Terpilih**

Perhitungan intensitas curah hujan dapat dilakukan dengan beberapa metode salah satunya metode normal. Perhitungan intensitas curah hujan bertujuan untuk mengkonversikan curah hujan harian menjadi curah hujan per jam. Dalam penelitian ini setelah didapatkan curah hujan rencana dan lamanya waktu hujan yaitu data jam hujan maka intensitas curah hujan dapat dihitung menggunakan rumus Normal. Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh nilai intensitas hujan sebesar 139,26 mm/jam.

**Tabel-9.** Data Perhitungan Intensitas Hujan Terpilih

| T (Menit) | T (Jam) | Periode Ulang (mm/jam) |        |        |        |        |       |
|-----------|---------|------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|
|           |         | 2                      | 5      | 10     | 25     | 50     | 100   |
| 5         | 0,08    | 729,92                 | 841    | 899,47 | 956,43 | 1001,5 | 1.039 |
| 10        | 0,17    | 459,82                 | 529,92 | 566,63 | 602,51 | 630,89 | 1887  |
| 20        | 0,33    | 289,67                 | 333,83 | 356,96 | 379,56 | 397,43 | 1189  |
| 40        | 0,67    | 182,48                 | 210    | 224,87 | 239,11 | 250,37 | 749   |
| 60        | 1       | 139,26                 | 160,49 | 171,61 | 182,47 | 191,07 | 571,5 |
| 90        | 1,5     | 106,27                 | 122,47 | 130,96 | 139,25 | 145,81 | 436,2 |
| 120       | 2       | 87,73                  | 101    | 108,11 | 114,95 | 120,36 | 360   |
| 150       | 2,5     | 75,60                  | 87,13  | 93,16  | 99,06  | 103,73 | 310,3 |
| 180       | 3       | 66,95                  | 77,15  | 82,50  | 87,72  | 91,85  | 274,8 |
| 210       | 3,5     | 60,41                  | 70     | 74,44  | 79,16  | 82,88  | 248   |
| 240       | 4       | 55,27                  | 63,69  | 68,10  | 72,41  | 75,82  | 226,8 |
| 270       | 4,5     | 51,09                  | 58,88  | 62,96  | 66,95  | 70,10  | 209,7 |
| 300       | 5       | 47,63                  | 55     | 58,69  | 62,41  | 65,34  | 195   |

**Perhitungan Debit Limpasan**

Setelah dilakukan perhitungan dengan data yang berkaitan untuk perhitungan, maka didapatkan untuk debit yaitu sebesar 264,805 m<sup>3</sup>/detik.

**Persentase Pengendapan**

Untuk mendapatkan persen padatan dilakukan uji terhadap data inlet dan outlet dari lokasi penelitian dengan tersebut untuk mendapatkan persen padatan pada masing – masing segmen kolam pengendapan yang ada. Dalam menentukan persentase pengendapan, maka harus menghitung waktu partikel untuk mengendap, untuk pengendapannya dipengaruhi dengan kedalaman kolam. Adapun waktu yang dibutuhkan partikel untuk mengendap dengan kecepatan 0,00145 m/detik.

**Tabel-10.** Persentase Pengendapan Bulan Oktober, Bulan November dan Bulan Desember

| Hari      | Persen Padatan Bulan Oktober (m <sup>3</sup> /detik) | Hari      | Persen Padatan Bulan November (m <sup>3</sup> /detik) | Hari      | Persen Padatan Bulan Desember (m <sup>3</sup> /detik) |
|-----------|------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------|
| 1         | 0,0028                                               | 1         | 0,0022                                                | 1         | 0,0092                                                |
| 2         | 0,0028                                               | 2         | 0,0021                                                | 2         | 0,0095                                                |
| 3         | 0,0023                                               | 3         | 0,0026                                                | 3         | 0,0090                                                |
| 4         | 0,0015                                               | 4         | 0,0030                                                | 4         | 0,0058                                                |
| 5         | 0,0019                                               | 5         | 0,0029                                                | 5         | 0,0070                                                |
| 6         | 0,0021                                               | 6         | 0,0035                                                | 6         | 0,0073                                                |
| 7         | 0,0025                                               | 7         | 0,0032                                                | 7         | 0,0078                                                |
| 8         | 0,0030                                               | 8         | 0,0033                                                | 8         | 0,0078                                                |
| 9         | 0,0027                                               | 9         | 0,0028                                                | 9         | 0,0081                                                |
| 10        | 0,0032                                               | 10        | 0,0016                                                | 10        | 0,0085                                                |
| 11        | 0,0029                                               | 11        | 0,0020                                                | 11        | 0,0081                                                |
| 12        | 0,0038                                               | 12        | 0,0016                                                | 12        | 0,0081                                                |
| 13        | 0,0027                                               | 13        | 0,0028                                                | 13        | 0,0091                                                |
| 14        | 0,0029                                               | 14        | 0,0053                                                | 14        | 0,0092                                                |
| 15        | 0,0008                                               | 15        | 0,0062                                                | 15        | 0,0092                                                |
| 16        | 0,0019                                               | 16        | 0,0032                                                | 16        | 0,0101                                                |
| 17        | 0,0021                                               | 17        | 0,0025                                                | 17        | 0,0108                                                |
| 18        | 0,0033                                               | 18        | 0,0029                                                | 18        | 0,0095                                                |
| 19        | 0,0037                                               | 19        | 0,0034                                                | 19        | 0,0095                                                |
| 20        | 0,0040                                               | 20        | 0,0043                                                | 20        | 0,0097                                                |
| 21        | 0,0041                                               | 21        | 0,0046                                                | 21        | 0,0097                                                |
| 22        | 0,0044                                               | 22        | 0,0030                                                | 22        | 0,0100                                                |
| 23        | 0,0031                                               | 23        | 0,0044                                                | 23        | 0,0101                                                |
| 24        | 0,0010                                               | 24        | 0,0049                                                | 24        | 0,0072                                                |
| 25        | 0,0019                                               | 25        | 0,0049                                                | 25        | 0,0072                                                |
| 26        | 0,0017                                               | 26        | 0,0065                                                | 26        | 0,0074                                                |
| 27        | 0,0012                                               | 27        | 0,0073                                                | 27        | 0,0074                                                |
| 28        | 0,0016                                               | 28        | 0,0080                                                | 28        | 0,0080                                                |
| 29        | 0,0018                                               | 29        | 0,0087                                                | 29        | 0,0080                                                |
| 30        | 0,0018                                               | 30        | 0,0086                                                | 30        | 0,0081                                                |
| 31        | 0,0019                                               | 31        |                                                       | 31        | 0,0080                                                |
| Rata-rata | 0,0025                                               | Rata-rata | 0,0041                                                | Rata-rata | 0,0085                                                |

**Kapasitas Kolam Pengendapan (Settling Pond) Terhadap Debit Air**

Berdasarkan perhitungan debit air yang masuk pada inlet kolam pengendapan sebesar 264,805 m<sup>3</sup>/detik dan dengan jam hujan maksimal selama 1 jam sehingga material padatan yang terlarut dalam air tidak semuanya terendapkan. Padatan yang berhasil terendapkan dalam waktu sehari dengan jam hujan maksimal per hari adalah 1 jam yaitu, pada bulan Oktober berhasil mengendapkan sebesar 278,54 m<sup>3</sup>/hari dengan rata-rata 8,99 m<sup>3</sup>/hari, pada bulan November berhasil mengendapkan sebesar 439,80 dengan rata-rata 14,66 m<sup>3</sup>/hari, dan pada bulan Desember berhasil mengendapkan sebesar 951,82 m<sup>3</sup>/hari dengan rata-rata 30,70 m<sup>3</sup>/hari.

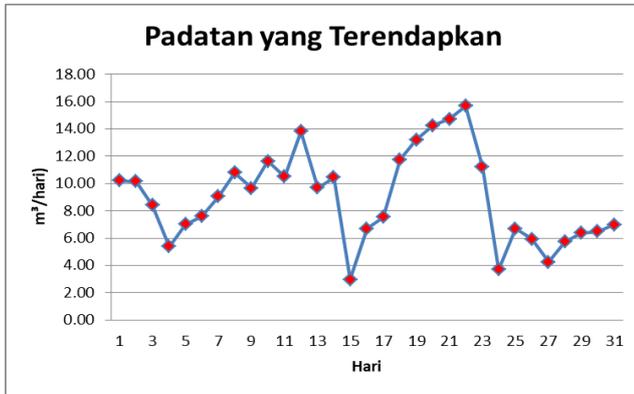
**Persentase Pengendapan Terhadap Nilai Total Suspended Solid (TSS)**

Karena waktu pengendapan partikel padatan lebih kecil dari pada waktu air keluar dari kolam pengendapan (setting pond), maka proses pengendapan dapat terjadi di dalam rancangan dimensi kolam pengendapan (settling pond) ini. Persentase pengendapan yang terjadi pada kolam pengendapan (settling pond) dan padatan yang berhasil diendapkan (dalam waktu 1 jam sehari). Berdasarkan data nilai total suspended solid (TSS) yang diambil pada inlet kolam pengendapan, bahwa didapatkan nilai tss rata-rata yaitu 1.985 mg/l.

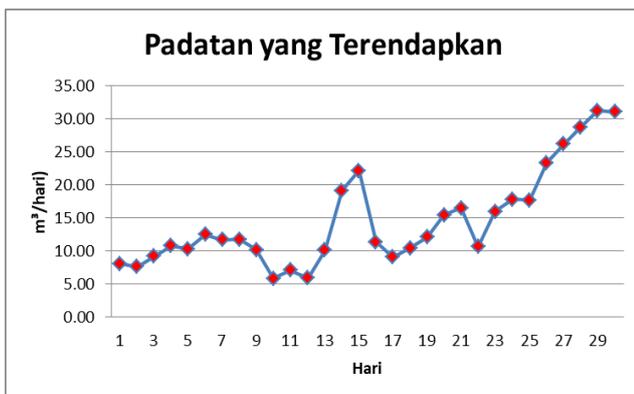
**Tabel-11.** Padatan yang Terendapkan dalam Sehari Bulan Oktober, Bulan November, dan Bulan Desember

| Hari      | Volume Pengendapan Bulan Oktober (m <sup>3</sup> /hari) | Hari      | Volume Pengendapan Bulan November (m <sup>3</sup> /hari) | Hari      | Volume Pengendapan Bulan Desember (m <sup>3</sup> /hari) |
|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|
| 1         | 10,22                                                   | 1         | 8,08                                                     | 1         | 33,12                                                    |
| 2         | 10,15                                                   | 2         | 7,59                                                     | 2         | 34,06                                                    |
| 3         | 8,39                                                    | 3         | 9,21                                                     | 3         | 32,23                                                    |
| 4         | 5,39                                                    | 4         | 10,76                                                    | 4         | 20,89                                                    |
| 5         | 7,01                                                    | 5         | 10,33                                                    | 5         | 25,02                                                    |
| 6         | 7,59                                                    | 6         | 12,49                                                    | 6         | 26,27                                                    |
| 7         | 9,03                                                    | 7         | 11,69                                                    | 7         | 28,03                                                    |
| 8         | 10,80                                                   | 8         | 11,73                                                    | 8         | 28,22                                                    |
| 9         | 9,67                                                    | 9         | 10,17                                                    | 9         | 29,23                                                    |
| 10        | 11,63                                                   | 10        | 5,81                                                     | 10        | 30,44                                                    |
| 11        | 10,49                                                   | 11        | 7,12                                                     | 11        | 29,26                                                    |
| 12        | 13,81                                                   | 12        | 5,91                                                     | 12        | 28,99                                                    |
| 13        | 9,70                                                    | 13        | 10,11                                                    | 13        | 32,90                                                    |
| 14        | 10,43                                                   | 14        | 19,10                                                    | 14        | 33,24                                                    |
| 15        | 2,98                                                    | 15        | 22,17                                                    | 15        | 33,11                                                    |
| 16        | 6,70                                                    | 16        | 11,39                                                    | 16        | 36,48                                                    |
| 17        | 7,52                                                    | 17        | 9,05                                                     | 17        | 38,79                                                    |
| 18        | 11,75                                                   | 18        | 10,42                                                    | 18        | 34,12                                                    |
| 19        | 13,20                                                   | 19        | 12,10                                                    | 19        | 34,26                                                    |
| 20        | 14,26                                                   | 20        | 15,48                                                    | 20        | 34,80                                                    |
| 21        | 14,71                                                   | 21        | 16,48                                                    | 21        | 34,89                                                    |
| 22        | 15,67                                                   | 22        | 10,66                                                    | 22        | 36,15                                                    |
| 23        | 11,24                                                   | 23        | 15,95                                                    | 23        | 36,40                                                    |
| 24        | 3,71                                                    | 24        | 17,81                                                    | 24        | 25,91                                                    |
| 25        | 6,70                                                    | 25        | 17,71                                                    | 25        | 26,04                                                    |
| 26        | 5,95                                                    | 26        | 23,32                                                    | 26        | 26,75                                                    |
| 27        | 4,26                                                    | 27        | 26,19                                                    | 27        | 26,56                                                    |
| 28        | 5,75                                                    | 28        | 28,74                                                    | 28        | 28,82                                                    |
| 29        | 6,37                                                    | 29        | 31,22                                                    | 29        | 28,87                                                    |
| 30        | 6,50                                                    | 30        | 31,03                                                    | 30        | 29,11                                                    |
| 31        | 6,99                                                    |           |                                                          | 31        | 28,87                                                    |
| Rata-rata | 8,99                                                    | Rata-rata | 14,66                                                    | Rata-rata | 30,70                                                    |
| Total     | 278,54                                                  | Total     | 439,80                                                   | Total     | 951,82                                                   |

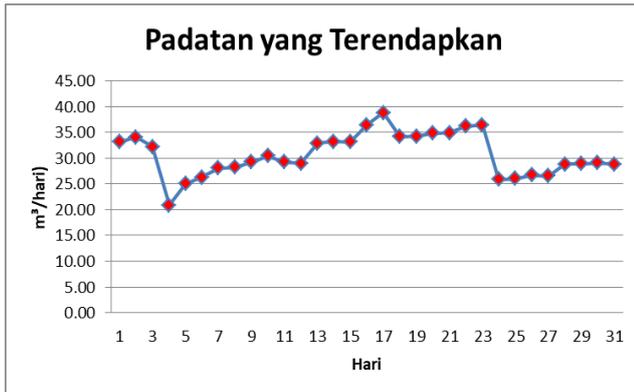
Volume total keseluruhan kolam pengendapan yaitu 40.000 m<sup>3</sup>, setelah dilakukan perhitungan maka kolam pengendapan tersebut mampu menampung debit air masuk sebesar 264,805 m<sup>3</sup>/detik dengan kondisi air yang masuk pada setiap kolam pengendapan selanjutnya masih sama dengan debit air masuk pada inlet. Berdasarkan perhitungan kolam pengendapan ideal, persentase pengendapan, kolam tersebut mampu mengendapkan material secara baik. Dikarenakan setiap harinya hanya mengendapkan kurang dari 200 mg/l sesuai baku mutu yang ditetapkan peraturan daerah. Sehingga kemampuan treatment tersebut sudah sesuai dengan kapasitas kolam yaitu 40.000 m<sup>3</sup>.



Gambar-3. Padatan yang Terendapkan dalam Sehari Bulan Oktober



Gambar-4. Padatan yang Terendapkan dalam Sehari Bulan November



Gambar-5. Padatan yang Terendapkan dalam Sehari Bulan Desember

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tugas akhir ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut yaitu:

1. Perhitungan debit air yang masuk pada *inlet* kolam pengendapan sebesar 264,805 m<sup>3</sup>/detik dan dengan jam hujan maksimal selama 1 jam sehingga padatan tidak semuanya terendapkan. Padatan yang berhasil terendapkan dalam waktu sehari dengan jam hujan maksimal per hari adalah 1 jam yaitu, pada bulan Oktober berhasil mengendapkan sebesar 278,54 m<sup>3</sup>/hari dengan rata-rata 8,99 m<sup>3</sup>/hari, pada bulan November berhasil mengendapkan sebesar 439,80 dengan rata-rata 14,66 m<sup>3</sup>/hari, dan pada bulan Desember berhasil mengendapkan sebesar 951,82 m<sup>3</sup>/hari dengan rata-rata 30,70 m<sup>3</sup>/hari.

2. Berdasarkan perhitungan kolam pengendapan ideal, persentase pengendapan, kolam tersebut mampu mengendapkan material secara baik. Dikarenakan setiap harinya hanya mengendapkan kurang dari 200 mg/l sesuai baku mutu yang ditetapkan peraturan daerah. Sehingga kemampuan treatment tersebut mampu mengendapkan sesuai dengan kapasitas kolam yaitu 40.000 m<sup>3</sup>.

Sehinga perlu dilakukan beberapa hal agar mendapat hasil yang lebih maksimal:

1. Walaupun *settling pond* ini dapat menampung debit banjir sampai Q100 tahunan, diharapkan dalam pelaksanaan pemeliharaan jangan sampai terjadi pengendapan yang cukup besar, karena akan mengurangi daya tampung *settling pond* yang bisa mengakibatkan lubernya air yang belum ditreatmen ke badan sungai.
2. Dalam pelaksanaan pekerjaan fisiknya dianjurkan untuk dilakukan pengawasan oleh konsultan pengawas, dan selalu memberikan laporan kegiatan ke perusahaan.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. J. Putra, et al., "Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Batubara pada Pit Bravo PT Pro Sarana Cipta," Jurnal Geosapta, vol. 4, no. 01, 2018.
- [2] Hartono, "Kuliah Sistem Penyaliran Tambang Kolam Pengendapan", Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta, 2013.
- [3] Suwandhi, A., "Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang", Bandung: UNISBA, 2004.
- [4] Effendi, H., "Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan". Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor, 2003.
- [5] Rahmad, S., Pocut, N. A., Febi, M., "Evaluasi Teknis Sistem Penyaliran Tambang Studi Kasus PT Bara Energi Lestari Kab Nagan Raya Aceh", Jurnal Kebumian, PP: 30-37, 2007.
- [6] Fitriansyah, "Kajian kapasitas daya tampung sungai tutupan kabupaten balangan terhadap air limbah dari *settling pond* PT Adaro Indonesia", Media Teknik Sipil, vol. 13, pp.45-55, Nov. 2015
- [7] Purwaningsih, D. A., Irawan, D. "Kajian teknis geometri *settling pond* pada pit 8 Penambangan batubara PT. Megaprima persada Job site pongkor kecamatan loakulu" vol. 1, pp.58-68, Feb. 2018
- [8] Putra. S.W. U, et al., "Analisis daya tampung *settling pond* 02 terhadap beban pencemaran TSS dari limbah tambang batubara di PT Anugerah Lumbung Energi site Kintap", pp.54-62, Juni, 2021
- [9] Triatmodjo, B., "Hidrologi Terapan", Teknik Sipil, Universitas Gadjah Mada: 3, 2008.
- [10] Chow, V.T., "Hidrolika Saluran Terbuka" (Bahasa Indonesia), Erlangga, Jakarta, Indonesia, 1985.

- [11] Darwis. P., “Pengelolaan Air Tanah”, Universitas Muhammadiyah Makassar, Pena Indis, 2018.
- [12] Eddy, I., Mukiat., Tumpol, R., “Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka di PT. Bara Anugrah Sejahtera Pulau Panggung Muara Enim Palembang”: Unsri, 2015.
- [13] Gautama, R.S., “Diktat Kuliah Sistem Penyaliran Tambang”, Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral ITB, Pengantar Penyaliran Tambang, 1994.
- [14] Gautama, R.S., “Kursus Air Asam Tambang dan Sistem Penyaliran Tambang”, Institut Teknologi Bandung, 2019.
- [15] Giancoli D.C., “Fisika Prinsip dan Aplikasi”, Jilid ke-1 Edisi ke-5, Diterjemahkan Oleh Yuhilza Hanum, Erlangga, Jakarta, 2001.
- [16] Regita, C.S., “Rancangan teknis sistem penyaliran pada kolam pengendapan (settling pond) di Pit Durian PT J Resources Bolaang Mongondow Site Bakan, Sulawesi Utara” Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, 2021.
- [17] Sayoga R. G., “Sistem Penyaliran Tambang”, Institut Teknologi Bandung, Hal. 4.1-4.5, 1999.
- [18] Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.113 Tahun 2003 tentang “Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Batubara” Lampiran II, 2003.
- [19] Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.1827 K/30/MEM/2018 tentang “Pedoman Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik” pasal xvii Pengelolaan Air Tambang, ayat (ii): 95, 2018.
- [20] Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan, “Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan, Pengolahan dan Pencucian Batubara” Lampiran II: 8, 2008.