

**ANALISIS EFEKTIVITAS *SETTLING POND* DALAM REDUKSI Mn,
Fe, DAN PADATAN TERSUSPensi (TSS) PADA AIR LIMBAH
PENCUCIAN BATUBARA PT. TELEN ORBIT PRIMA**

TUGAS AKHIR



RAHMAT FAHREZA

1222915001

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2026**

**ANALISIS EFEKTIVITAS *SETTLING POND* DALAM REDUKSI Mn,
Fe, DAN PADATAN TERSUSPensi (TSS) PADA AIR LIMBAH
PENCUCIAN BATUBARA PT. TELEN ORBIT PRIMA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan



RAHMAT FAHREZA

1222915001

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan
semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Rahmat Fahreza
Nim : 1222915001
Tanda Tangan : 
Tanggal : 11 September 2026

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rahmat Fahreza
NIM : 1222915001
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Proposal : Analisis Efektivitas *Settling Pond* dalam Reduksi
Mn, Fe dan Padatan Tersuspensi (TSS) pada Air
Limbah Pencucian Batubara PT. Telen Orbit Prima

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk melaksanakan Proposal Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Aqil Azizi, Ph.D., GP., IPM, ASEAN Eng.
Penguji 1 : Sirin Fairus, S.TP., M.T
Penguji 2 : Dr. Eng. Ir. M Candra Nugraha Deni, S.T., IPU.

()
()
()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 11 September 2026

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmat, ridho, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi yang berjudul ***Analisis Efektivitas Settling Pond dalam Reduksi Mn, Fe, dan Padatan Tersuspensi (TSS) pada Air Limbah Pencucian Batubara PT. Telen Orbit Prima.***

Penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan dan dukungan yang besar dari berbagai pihak dalam proses penyusunan Proposal Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis, diucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah, Ibu serta keluarga besar atas do'a, dukungan, kasih sayang, semangat dan fasilitas yang telah diberikan sepenuhnya kepada penulis selama menyelesaikan pendidikan.
2. Bapak Ir. Aqil Azizi, Ph.D., GP., IPM, ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, saran, ilmu, pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis..
3. Sirin Fairus, S.TP., M.T sebagai penguji yang telah memberikan masukan-masukan yang berharga untuk mengarahkan saya dalam penulisan tugas akhir ini..
4. Dr. Eng. Ir. M Candra Nugraha Deni, S.T., IPU. sebagai penguji yang telah memberikan masukan-masukan yang berharga untuk mengarahkan saya dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmunya kepada penulis
6. Teman - teman Program Studi Teknik Lingkungan 2023 dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu – persatu.

Disadari bahwa penyusunan Tugas Akhir masih jauh dari sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritikan sebagai bahan perbaikan Tugas Akhir ini. Diharapkan gagasan tertulis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta,


Rahmat Fahreza

1222915001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmat Fahreza
NIM : 1222915001
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisis Efektivitas *Settling Pond* dalam Reduksi *Mn*, *Fe* dan Padatan Tersuspensi (TSS) pada air Limbah Pencucian Batubara PT. Telen Orbit Prima

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal :

Yang menyatakan



Rahmat Fahreza

ANALISIS EFEKTIVITAS *SETTLING POND* DALAM REDUKSI Mn, Fe, DAN PADATAN TERSUSPENSI (TSS) PADA AIR LIMBAH PENCUCIAN BATUBARA PT. TELEN ORBIT PRIMA

Rahmat Fahreza

ABSTRAK

Aktivitas pertambangan batubara menghasilkan limbah limpasan sedimen dan air asam tambang yang berpotensi mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas settling pond WCP 03 di PT Telen Orbit Prima dalam mereduksi Total Suspended Solid (TSS), Besi (Fe), dan Mangan (Mn) pada air limbah tambang, serta menilai kesesuaiannya dengan KepMenLH No. 113 Tahun 2003. Menggunakan metode kuantitatif dan deskriptif melalui pengujian laboratorium pada sampel air di titik inlet dan outlet, penelitian ini membandingkan kinerja pengolahan pada musim hujan dan musim kemarau. Pada musim hujan dengan curah hujan ekstrem, konsentrasi awal sangat tinggi (inlet TSS mencapai 43.550 ppm dan Fe 20,60 ppm). Pada kondisi ini, sistem settling pond yang dioptimasi dengan intervensi kimiawi (MegaFloc 500 mg/L) terbukti sangat efektif menurunkan TSS (efisiensi 99,96%) menjadi 19 ppm dan Fe (efisiensi 99,03%) menjadi 0,20 ppm. Sebaliknya, pada musim kemarau, Konsentrasi awal jauh lebih rendah (inlet TSS 330 ppm dan Fe 7,5 ppm) sehingga proses pengendapan gravitasi alami tanpa penambahan bahan kimia sudah cukup untuk menghasilkan kualitas keluaran TSS 8 ppm dan Fe 0,10 ppm. Parameter Mn pada kedua kondisi musim tidak mengalami reduksi melainkan sedikit meningkat akibat fenomena pelarutan kembali sedimen di dasar kolam. Meskipun demikian, konsentrasi keluaran air limbah secara keseluruhan tetap aman karena seluruh parameternya masih berada di bawah batas baku mutu lingkungan yang disyaratkan untuk dilepas ke badan air.

Kata Kunci : Air Limbah Tambang, Besi, Efektivitas, Mangan, *Settling Pond*, *Total Suspended Solid*

EFFECTIVENESS ANALYSIS OF SETTLING POND IN THE REDUCTION OF Mn, Fe, AND TOTAL SUSPENDED SOLIDS (TSS) IN COAL WASHING WASTEWATER AT PT. TELEN ORBIT PRIMA

Rahmat Fahreza

ABSTRACT

Coal mining activities generate wastewater in the form of sediment runoff and acid mine drainage that have the potential to pollute the environment. This study aims to analyze the effectiveness of the WCP 03 settling pond at PT Telen Orbit Prima in reducing Total Suspended Solid (TSS), Iron (Fe), and Manganese (Mn) in mine wastewater, and to assess its compliance with KepMenLH No. 113 of 2003. Utilizing a descriptive and quantitative method through laboratory testing of water samples at the inlet and outlet points, this study compares the treatment performance during the wet and dry seasons. During the wet season with extreme rainfall, the initial pollutant load was extremely high (inlet TSS reaching 43,550 ppm and Fe 20.60 ppm). Under these conditions, the settling pond system optimized with chemical intervention (MegaFloc at 500 mg/L) proved highly effective in reducing TSS (99.96% reduction efficiency) to 19 ppm and Fe (99.03% reduction efficiency) to 0.20 ppm. Conversely, during the dry season, the initial pollutant load was significantly lower (inlet TSS 330 ppm and Fe 7.5 ppm), hence the natural gravitational settling process without chemical addition was sufficient to achieve a final effluent quality of 8 ppm for TSS and 0.10 ppm for Fe. The Mn parameter in both seasons did not experience a reduction; it instead slightly increased due to the phenomenon of sediment redissolution at the bottom of the pond. Nevertheless, the overall final wastewater effluent concentration remains safe, as all parameters are still well below the required environmental quality standards for discharge into water bodies.

Kata Kunci : Effectiveness, Iron, Manganese, Mine Wastewater, Settling Pond, Total Suspended Solid.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	2
HALAMAN PENGESAHAN.....	3
UNGKAPAN TERIMA KASIH	4
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR TABEL	10
DAFTAR GAMBAR	11
BAB I. PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Ruang Lingkup	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Batubara	8
2.1.1 Definisi batubara.....	8
2.1.2 Pertambangan batubara	9
2.1.3 Proses Penambangan Batubara	10
2.1.4 Dampak Pertambangan batubara	12
2.2 Air Asam Tambang.....	15
2.2.1 Pembentukan air asam tambang	15
2.2.2 Karakteristik air limbah tambang	18
2.3 Mangan (Mn), Besi (Fe), Total Padatan Tersuspensi (TSS)	19
2.3.1 Mangan (Mn).....	19
2.3.2 Besi (Fe).....	19
2.3.3 Total Padatan Tersuspensi (TSS).....	20
2.5 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	21
2.6 Penelitian Terdahulu	23
BAB III. METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
3.2 Diagram Alir Penelitian	29
3.3 Metode Penelitian.....	30

3.4	Objek Penelitian.....	30
3.5	Teknik Pengumpulan Data	31
3.6	Pengolahan dan Analisis Data	34
3.6.1	Tahap Pengolahan Data	34
3.6.2	Teknik Analisis Data.....	34
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Gambaran Lokasi Penelitian	36
4.1.1	Perusahaan Batu Bara PT Telen Orbit Prima.....	36
4.1.2	Settling Pond PT Telen Orbit Prima.....	36
4.2	Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	38
4.2.1	Proses Pengolahan Air Limbah Tambang (Settling Pond)	38
4.2.2	Hasil Analisis Kualitas Air pada Inlet & Outlet.....	38
4.2.3	Efektivitas Kolam Pengendapan (<i>Settling Pond</i>).....	49
4.2.4	Efektivitas Kolam Pengendapan (Settling Pond)	49
4.2.4	Perbandingan Efektivitas Kolam K1-K4 dengan Kolam K5-K17	52
4.2.5	Analisis Pengujian Jar Test untuk Optimase Jenis dan Dosis Flokulan	55
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN		58
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN		63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Pendahuluan	23
Tabel 3.1 Kriteria Efektivitas	35
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Rendah (Kemarau) 2025	39
Tabel 4.2 Data Curah Hujan (Musim Hujan Tinggi) 2026.....	39
Tabel 4.3 Hasil Kualitas Air <i>Settling Pond</i> (Periode Curah Hujan Rendah).....	41
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kualitas Air <i>Settling Pond</i> (Periode Curah Hujan Tinggi)	43
Tabel 4.5 Nilai Efektifitas Permasing-masing Kolam.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Pertambangan Batubara.....	9
Gambar 2. 2 Ilustrasi Pembentukan Air Asam Tambang.....	16
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	28
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3. 3 Lokasi <i>Settling Pond</i>	31
Gambar 3. 4 Form Inspeksi <i>Settling Pond</i>	32
Gambar 3. 5 Pengambilan Sampel Air Limbah Secara Langsung.....	33
Gambar 4. 1 Kondisi Eksisting <i>Settling Pond</i> WCP 3	37
Gambar 4. 2 Proses Sampling dan Pengujian Kualitas Air	46
Gambar 4. 3 hasil Analisa <i>Jar Test</i>	55