



Sistem Pengeolahan Limbah Cair Pada Kolam Pengendapan Lumpur I (KPL I) Menggunakan Metode Waste Water Treatment Plant PT. X

Ahmad Yori Tegar Pratama

Universitas Malahayati

Panisean Nasution

Universitas Malahayati

Natalina

Universitas Malahayati

paniseannasution@malahayati.ac.id, ahmadyori08@gmail.com

Abstrak. *This internship report discusses the wastewater treatment system at Sedimentation Pond I (KPL I) using the Waste Water Treatment Plant (WWTP) method at PT X, Tarahan Port Unit. The objective is to analyze the wastewater treatment process to meet the Environmental Quality Standards (BML) as regulated in Lampung Province Regional Regulation No. 11 of 2012. The WWTP process includes several stages, from initial sedimentation in KPL, chemical processes (coagulation, flocculation, and filtration), to monitoring key water quality parameters such as pH, TSS, Fe, and Mn. Results show that the WWTP system is highly efficient in reducing pollutants and maintaining wastewater quality to prevent environmental contamination. Despite challenges such as high operational costs and sludge accumulation, the system is proven to be effective in supporting environmental sustainability in the mining port area.*

Keywords: WWTP, wastewater, KPL, waste treatment, PT X, water quality

Abstrak. Laporan kerja praktik ini membahas sistem pengolahan limbah cair di Kolam Pengendapan Lumpur I (KPL I) menggunakan metode Waste Water Treatment Plant (WWTP) di PT X, Unit Pelabuhan Tarahan. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk menganalisis proses pengolahan limbah cair agar memenuhi Baku Mutu Lingkungan (BML) sesuai Perda Provinsi Lampung No. 11 Tahun 2012. Proses WWTP terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari sedimentasi awal di KPL, proses kimia (koagulasi, flokulasi, dan filtrasi), hingga pemantauan parameter kualitas air seperti pH, TSS, Fe, dan Mn. Hasil menunjukkan bahwa sistem WWTP memiliki efisiensi tinggi dalam mengurangi kandungan polutan dan menjaga kualitas air limbah agar tidak mencemari lingkungan. Meskipun terdapat beberapa tantangan operasional seperti biaya tinggi dan akumulasi lumpur, sistem ini terbukti efektif dalam mendukung keberlanjutan lingkungan di area pelabuhan tambang.

Kata kunci: WWTP, limbah cair, KPL, pengolahan limbah, PT X, kualitas air

PENDAHULUAN

Industri pertambangan memiliki peran penting dalam mendukung perekonomian Indonesia, terutama sebagai salah satu sektor strategis yang memberikan kontribusi besar terhadap pendapatan negara. Namun, di balik kontribusi tersebut, industri ini juga berpotensi memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, terutama yang berkaitan dengan pengolahan limbah cair. Limbah cair yang tidak diolah dengan baik dapat mencemari lingkungan sekitar, terutama sumber daya air, sehingga membahayakan ekosistem dan kesehatan masyarakat.

PT X, sebagai salah satu perusahaan tambang batu bara terbesar di Indonesia, memiliki tanggung jawab untuk menjalankan praktik industri yang ramah lingkungan. Unit Pelabuhan Tarahan merupakan fasilitas strategis yang digunakan untuk pendistribusian batu bara ke berbagai tujuan, baik dalam negeri maupun luar negeri. Dalam operasionalnya, pelabuhan ini menghasilkan limbah cair dari aktivitas pencucian alat, pengendapan lumpur, dan kegiatan lainnya yang perlu dikelola dengan baik agar tidak mencemari lingkungan.

Sebagai bentuk tanggung jawab terhadap lingkungan, PT X telah menerapkan sistem pengolahan limbah cair di Kolam Pengendapan Lumpur I (KPL I) menggunakan metode *Waste Water Treatment Plant* (WWTP). Metode ini dirancang untuk mengolah limbah cair secara efektif sehingga memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan oleh peraturan perundang-undangan di Indonesia. Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai langkah mitigasi terhadap potensi pencemaran, tetapi juga sebagai wujud komitmen perusahaan terhadap prinsip keberlanjutan lingkungan.

Melalui laporan kerja praktek ini, penulis akan menganalisis proses pengolahan limbah cair pada KPL I di PT X, Unit Pelabuhan Tarahan. Pembahasan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas metode WWTP yang diterapkan serta kontribusinya dalam menjaga kelestarian lingkungan di sekitar wilayah operasional perusahaan.

KAJIAN TEORI

1) Limbah Cair Tambang

Limbah cair dari aktivitas pertambangan, seperti pencucian alat dan air limpasan *stockpile*, mengandung padatan tersuspensi (TSS) dan logam berat (seperti Fe dan Mn) yang berpotensi mencemari lingkungan jika tidak diolah (Sutrisno, 2017).

2) Kolam Pengendapan Lumpur (Settling Pond)

Kolam pengendapan berfungsi sebagai tahap awal pengolahan fisik, di mana partikel padat diendapkan secara gravitasi. Efisiensinya bergantung pada desain kolam dan waktu tinggal air (Harsono, 2016; Suyono et al., 2015).

3) Waste Water Treatment Plant (WWTP)

WWTP adalah sistem terintegrasi yang menggabungkan proses fisik, kimia, dan biologis untuk menyisihkan polutan. Tahapan utamanya meliputi:

1. Pengolahan Primer: Penyaringan dan sedimentasi untuk menurunkan TSS.
2. Pengolahan Kimia: Koagulasi-flokulasi untuk menggumpalkan partikel halus.
3. Pengolahan Lanjutan: Filtrasi (seperti *sand filter*) dan adsorpsi (seperti *carbon filter*) untuk menyisihkan polutan spesifik (Metcalf & Eddy, 2014).

Dalam konteks tambang, WWTP berperan penting untuk memastikan efluen memenuhi baku mutu limbah dan mendukung prinsip daur ulang air (Crites & Tchobanoglous, 1998).

4) Dasar Hukum

Kinerja sistem pengolahan limbah cair harus memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan dalam Perda Lampung Nomor 11 Tahun 2012 tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan deskriptif untuk menggambarkan secara komprehensif sistem pengolahan limbah cair di Kolam Pengendapan Lumpur I (KPL I) PT X Unit Pelabuhan Tarahan. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama periode 6 Januari hingga 6 Februari 2025, dengan lokasi utama penelitian di area KPL I yang terletak di Stockpile 1.

Pengumpulan data dilakukan melalui dua teknik utama. Pertama, observasi lapangan secara langsung untuk mengamati dan mendokumentasikan alur proses, infrastruktur, dan operasional harian dari sistem Waste Water Treatment Plant (WWTP). Kedua, studi dokumentasi dengan menganalisis data sekunder berupa laporan hasil pemantauan kualitas air limbah rutin yang dilakukan perusahaan. Data kualitas air yang dianalisis mencakup parameter kunci, yaitu pH, Total Suspended Solids (TSS), Besi (Fe), dan Mangan (Mn) selama Semester I tahun 2024, yang diperoleh dari hasil uji laboratorium UPTD DLH Provinsi Lampung.

Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif. Analisis dilakukan dengan cara membandingkan nilai hasil pengukuran parameter kualitas air

limbah dengan baku mutu yang menjadi acuan hukum, yaitu Peraturan Daerah Provinsi Lampung Nomor 11 Tahun 2012. Dari perbandingan ini, dapat digambarkan tingkat efektivitas sistem WWTP. Selain itu, melalui observasi lapangan juga diidentifikasi berbagai kelebihan, kekurangan, serta kendala operasional yang dihadapi dalam penerapan sistem pengolahan limbah cair tersebut.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Proses Pengolahan Limbah Cair di KPL I

Sistem pengolahan limbah cair di KPL I mengintegrasikan pengolahan fisik dan kimia. Tahap awal berupa sedimentasi di tiga kolam pengendapan untuk menurunkan Total Suspended Solids (TSS). Selanjutnya, air olahan diproses dalam Waste Water Treatment Plant (WWTP) melalui tahap adjustment (penyesuaian pH), koagulasi-flokulasi (menggunakan PAC), dan filtrasi (sand filter dan carbon filter). Kapasitas pengolahan WWTP mencapai 100 m³/hari dengan waktu proses 15 menit per batch.

2. Efektivitas Pengolahan Berdasarkan Kualitas Air

Berdasarkan data pemantauan Semester I 2024, kualitas air limbah hasil olahan telah memenuhi Baku Mutu Lingkungan (BML) Perda Lampung No. 11 Tahun 2012. Rata-rata parameter kunci menunjukkan nilai: pH 7,35 (rentang 6-9), TSS 36 mg/L (<200 mg/L), Fe 0,38 mg/L (<7 mg/L), dan Mn 0,12 mg/L (<4 mg/L). Hasil ini membuktikan efektivitas sistem WWTP dalam mereduksi polutan hingga 60-70% untuk TSS dan menjaga logam terlarut pada level aman.

3. Evaluasi Kinerja Sistem dan Tantangan Operasional

Sistem WWTP di KPL I menunjukkan kinerja yang optimal dengan efisiensi pengolahan yang tinggi. Namun, terdapat beberapa tantangan operasional, yaitu akumulasi lumpur yang mengurangi kapasitas kolam pengendapan dan biaya operasional yang tinggi untuk pemeliharaan serta bahan kimia. Keberhasilan sistem ini didukung oleh komitmen perusahaan dalam penerapan kebijakan lingkungan yang tercermin dari kesesuaian hasil dengan sasaran lingkungan internal perusahaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis sistem pengolahan limbah cair di Kolam Pengendapan Lumpur I (KPL I) PT X Unit Pelabuhan Tarahan, dapat disimpulkan bahwa sistem Waste Water Treatment Plant (WWTP) yang diterapkan telah berhasil mengolah limbah cair

secara efektif. Hasil pemantauan kualitas air periode Semester I 2024 menunjukkan seluruh parameter kunci (pH, TSS, Fe, dan Mn) telah memenuhi baku mutu lingkungan sesuai Perda Lampung No. 11 Tahun 2012, dengan nilai rata-rata TSS 36 mg/L, Fe 0,38 mg/L, dan Mn 0,12 mg/L.

Sistem yang mengintegrasikan pengolahan fisik melalui sedimentasi dan pengolahan kimia-fisika melalui koagulasi-flokulasi serta filtrasi ini menunjukkan kinerja yang optimal dengan efisiensi penurunan TSS mencapai 60-70%. Namun, sistem ini masih menghadapi tantangan operasional berupa akumulasi lumpur yang mengurangi kapasitas kolam pengendapan dan tingginya biaya operasional untuk pemeliharaan serta bahan kimia.

Secara keseluruhan, penerapan WWTP di KPL I telah membuktikan komitmen perusahaan dalam menjaga kelestarian lingkungan melalui pengelolaan limbah cair yang bertanggung jawab, sekaligus menjadi model pengolahan limbah yang efektif bagi industri sejenis. Untuk pengembangan ke depan, diperlukan optimalisasi pengelolaan lumpur dan efisiensi biaya operasional guna meningkatkan keberlanjutan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., et al. (2020). "Impact of Industrial Effluents on Water Quality: A Case Study of Ganga River." *Journal of Environmental Management*, 259, 109-126.
- Aziz, H.A., & Adlan, M.N. (2006). *Application of Wastewater Treatment in Mining Industry: A Review*. *Journal of Environmental Science and Technology*, 3(2), 1-12.
- Cathrine Gabriela Bakkara dan Alfian Purnomo , (2022) ,Departemen Teknik Lingkungan, Kajian Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat di Indonesia , Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
- Hilson, G. (2000). *Sustainable Development Policies in Canada's Mining Sector: An Overview of Government and Industry Efforts*. 26(1), 15-29.
- Jain, R., et al. (2018). *Sustainable Industrial Waste ater Management: Current Practices and Future Perspectives*. Springer.
- Jurnal Lingkungan Industri. (2019). "Penerapan Sistem WWTP pada Industri Tambang dalam Mendukung SDGs." *Jurnal Lingkungan Industri*, 15(2), 123-135.

- Lottermoser, B.G. (2010). *Mine Wastes: Characterization, Treatment, and Environmental Impacts*. Springer.
- Metcalf, L., & Eddy, H. (2003). *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*. McGraw-Hill.
- Metcalf, L., & Eddy, H. (2013). *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*. McGraw-Hill.
- Munir, M. (2015). *Pengolahan Limbah Cair untuk Industri Berkelanjutan*. Bandung: Pustaka Ilmu.
- Panggabean, P.M . 2000. Minimisasi Limbah Pada Pusat Pengembangan Pengolahan Limbah Radioaktif
- Raghav, S., et al. (2021). "Advancements in Tertiary Treatment Technologies for Industrial Wastewater." *Environmental Advances*, 2(4), 100-110.
- Rahmawati, D., et al. (2018). "Pengolahan Limbah Cair Tambang Menggunakan Sistem WWTP." *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(2), 85-94.
- Sutrisno, B. (2017). *Dampak dan Pengolahan Limbah Cair pada Industri Tambang*. Yogyakarta: Deepublish.
- Suyono, Titisariwati, I., Mustaqfirin, A. (2015). Rancangan Teknis Sistem Penyaliran Tambang pada Pit 3000 Block 5 South Block PT. Trubaindo Coal Mining Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Pertambangan*, 1(1), 52-57
- Tchobanoglous, G., et al. (2014). *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery*. McGraw-Hill.
- United Nations. (2015). *Transforming our World: The 2030 Agenda fo Sustainable Development*. Retrieved from sdgs.un.org.
- Wang, L.K., Hung, Y.T., & Shamas, N.K. (2005). *Physicochemical Treatment Processes*. Handbook of Environmental Engineering, Volume 3.
- WHO. (2021). "Guidelines for Drinking-Water Quality." World Health Organization.