

SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
465/A.01/TL-FTSP/Itenas/IX/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
Jabatan : Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Itenas
NPP : 40909

Menerangkan bahwa,

Nama : Andiko Widyadhana
NRP : 25-2019-038

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Efisiensi Pengolahan Air Limbah Di PT.X

Tempat : PT. Asia Pasific Fiber

Waktu : 12 September – 12 Oktober 2022

Sumber Dana : Mandiri

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 05 September 2024
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,

(Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.)
NPP, 40909

EFISIENSI SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI PT.X

PRAKTIK KERJA



Oleh :

Andiko Widyadhana

25-2019-038

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTIK KERJA
EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
PT. X**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Mata Kuliah Praktik Kerja (TLA-490) Pada
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Bandung

Disusun oleh :

Andiko Widyadhana

25-2019-038

Bandung, 15 September 2023

Semester ganjil 2022/202

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing



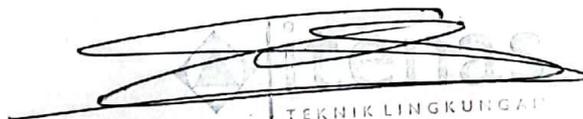
Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
NIDN/NIDK: 0403047803

Koordinator Kerja Praktik



Siti Ainun., S.T., S.Psi., M.Sc
NIDN/NIDK: 0421077802

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan ,



Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
NIDN/NIDK: 0403047803

ABSTRAK

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) merupakan komponen penting dalam pengelolaan air limbah agar air limbah yang dihasilkan oleh PT.X tidak mencemari lingkungan dan kepatuhan terhadap peraturan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung efisiensi sistem IPAL di PT. X dengan fokus pada pengurangan. Metodologi penelitian melibatkan pengumpulan data operasional dari sistem pengolahan dan analisis kualitas air dari inlet dan outlet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem IPAL PT. X berhasil memenuhi standar baku mutu kualitas air yang ditetapkan berdasarkan baku mutu PERMEN LH RI No 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah untuk industri PET, namun terdapat potensi peningkatan efisiensi energi. Penggunaan unit instalasi pengolahan air limbah yang tepat dalam proses pengolahan dan optimasi pemeliharaan rutin dapat mengurangi konsumsi energi dan meningkatkan efektivitas pengolahan. Penelitian ini merekomendasikan penerapan solusi teknologi yang lebih efisien dan perbaikan prosedur operasional untuk meningkatkan efisiensi secara keseluruhan. Temuan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengelolaan air limbah yang berkelanjutan dan ramah lingkungan di industri.

ABSTRACT

The Waste Water Treatment Plant (IPAL) is an important component in waste water management so that the waste water produced by PT. This research aims to calculate the efficiency of the IPAL system at PT. X with focus on containment. The research methodology involves collecting operational data from the treatment system and analyzing water quality from the inlet and outlet. The research results show that the IPAL system of PT. X succeeded in meeting the standard water quality standard set based on the quality standard of LH RI Regulation No. 5 of 2014 concerning the Mutur Wastewater Standard for the PET industry, but there is a potential increase in energy efficiency. Using appropriate wastewater treatment installation units in the processing process and optimizing routine maintenance can reduce energy consumption and increase treatment effectiveness. This research recommends implementing more efficient technological solutions and improving operational procedures to increase overall efficiency. These findings are expected to make a significant contribution to sustainable and environmentally friendly wastewater management in industry.

BAB I

PENDAHULUAN

Industri tekstil merupakan salah satu industri yang berkembang pesat di Indonesia. Hal ini didorong oleh perekonomian Indonesia yang secara konsisten menunjukkan peningkatan kinerja. Berdasarkan data BPS tentang pertumbuhan ekonomi Indonesia Triwulan II-2022 pertumbuhan produk domestik bruto (PDB) Indonesia meningkat sebesar 5,44%, pertumbuhan ini merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Salah satu penyumbang peningkatan PDB Indonesia pada triwulan II-2022 yaitu industri tekstil sebesar 0,72%. Pertumbuhan ini didorong oleh permintaan domestik yang terus meningkat dan kinerja ekspor yang tetap tinggi (BPS, 2022).

Pesatnya perkembangan ini juga disertai dengan berbagai dampak negatif yang disebabkan oleh proses produksi industri tersebut. Salah satu industri yang berhubungan dengan industri tekstil yaitu PT. X, Tbk. Industri tersebut memproduksi bahan baku tekstil berupa *Poly Ethylene Terephthalate (PET)* yang kemudian akan dijual ke industri tekstil. Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) adalah polimer termoplastik yang paling umum digunakan di Dunia. Menurut nomenklatur polimer IUPAC, PET dikenal sebagai poli (oksietilena oxyterephthaloyl) (Reddish, 1950). Berdasarkan struktur sistematisnya PET juga dikenal sebagai Poliester dalam industri tekstil, pada industri tekstil polyester digunakan sebagai bahan baku untuk membuat barang-barang tekstil (Thachnatharen dkk., 2021).

Proses produksi PET menghasilkan limbah cair yang apabila dibuang ke lingkungan akan memberikan dampak buruk terhadap kesehatan manusia, hewan dan berpotensi mencemari lingkungan sekitarnya oleh karena itu, limbah cair yang dihasilkan perlu diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air penerima. (Thachnatharen dkk., 2021).

Air limbah yang berasal dari industri PET mengandung bahan organik yang tingkat kandungannya sangat tinggi, hal ini dapat ditentukan dengan uji air kotor seperti BOD dan COD. Tingginya kandungan bahan organik pada air limbah tersebut

dikarenakan penggunaan senyawa organik seperti ethylene glycol ($C_2H_6O_2$) dan Terephthalic Acid ($C_8H_6O_4$) pada proses produksi PET. (avindranath, 1986)

Upaya yang dilakukan PT. X untuk mengolah limbah cair tersebut yaitu dengan mengolahnya pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan menggunakan unit pengolahan fisika kimia dan biologi, sehingga diharapkan limbah cair dapat terolah dan dapat mengurangi beban pencemaran terhadap lingkungan sehingga memenuhi baku mutu PERMEN LH RI NO 5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah untuk Industry PET.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tasyaq (2021) pada sistem pengolahan limbah cair di PT Indorama Polypet Indonesia mengungkapkan bahwa kualitas limbah cair yang sudah di olah telah memenuhi baku mutu tetapi efisiensi dengan kategori baik hanya pada penurunan BOD dan COD. Oleh karena itu, setelah diolah limbah cair tersebut dikhawatirkan masih mengandung bahan yang berbahaya yang berpotensi dapat menurunkan kualitas lingkungan dan secara langsung memiliki potensi bahaya kesehatan bagi penduduk sekitar. (Thachnatharen dkk., 2021)

Dengan melihat permasalahan diatas, maka perlu dikaji lagi tentang kinerja IPAL dalam mengolah limbah pencemar. Oleh karena itu, pada pelaksanaan kerja praktik ini dilakukan evaluasi pengolahan limbah cair diantaranya mekanisme pengolahan, serta sumber dari limbah tersebut dan melakukan analisis terkait efisiensi instalasi pengolahan limbah cair PT.X terhadap penurunan parameter limbah cair.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tentang efisiensi system pengolahan air limbah di PT .X maka bisa dirumuskan beberapa masalah berikut ini :

1. Seberapa besar efisiensi system pengolahan air limbah di PT.X dalam menurunkan kadar COD dan TSS.
2. Bagaimana tahapan pengolahan air limbah di IPAL PT. X.
3. Apakah air limbah yang sudah diolah sesuai dengan baku mutu Permen LH No. 5 Tahun 2014.

1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari praktik kerja tentang efisiensi system pengolahan air limbah di PT. X. Pada periode 12 September 2022 – 13 Oktober 2022 sebagai berikut :

1. Limbah yang diidentifikasi dan dianalisis merupakan seluruh limbah yang dikategorikan sebagai limbah cair.
2. Mengidentifikasi sumber dari limbah cair yang dihasilkan di PT. X.
3. Menghitung efisiensi system pengelolaan limbah cair yang dilakukan berdasarkan parameter COD dan TSS.
4. Evaluasi pengelolaan limbah cair dengan membandingkan dan menilai tingkat kesesuaian dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Industry PET.

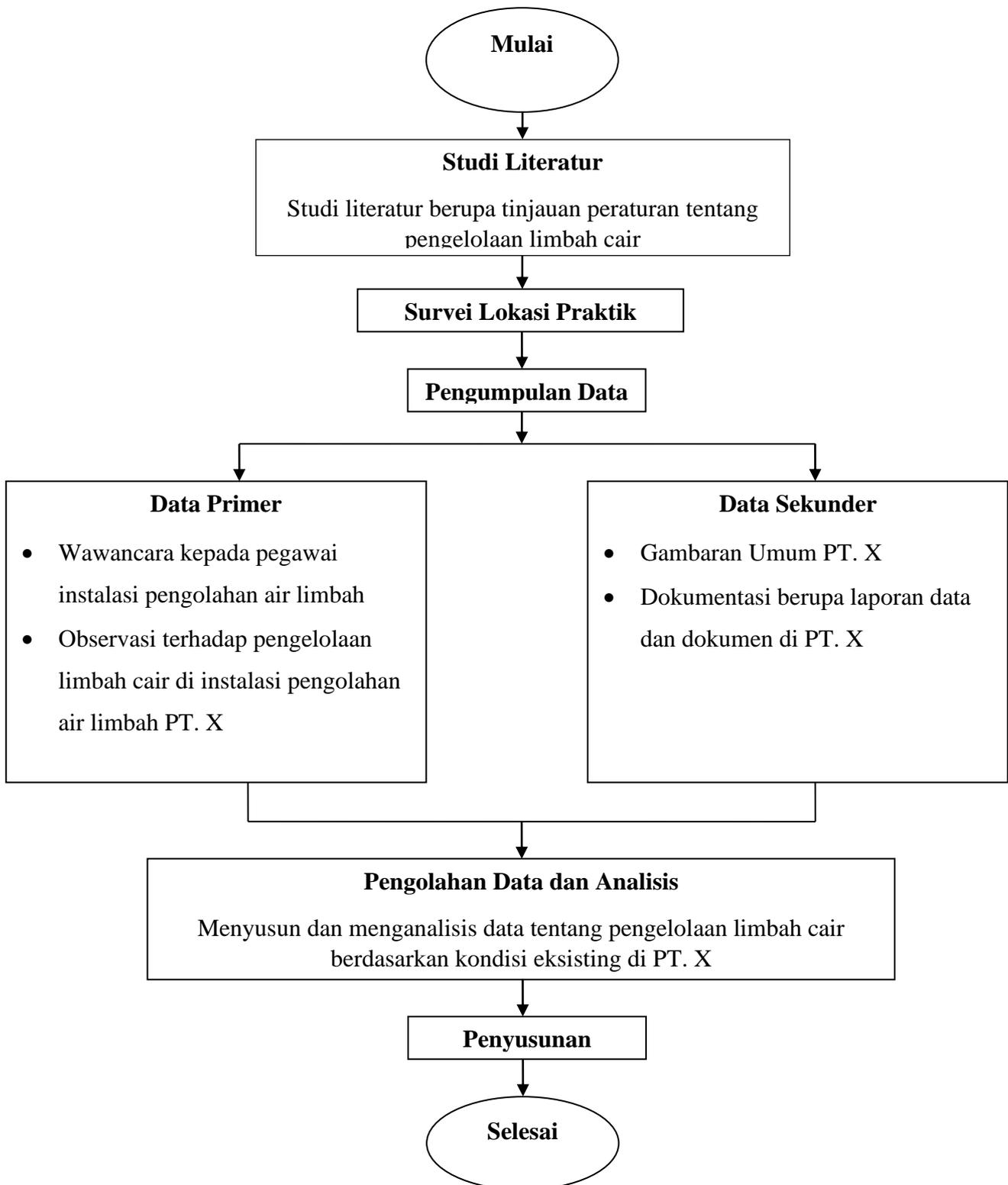
1.4. Maksud dan Tujuan

Maksud dari pelaksanaan praktik kerja ini adalah untuk mengetahui efisiensi dari unit instalasi pengolahan air limbah di PT.X , Adapun tujuan dari pelaksanaan praktik kerja sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi sumber limbah cair yang dihasilkan oleh PT. X
2. Mengetahui debit air limbah yang dihasilkan oleh PT. X
3. Mengidentifikasi teknis pengelolaan eksisting limbah cair yang dihasilkan oleh PT.X.
4. Menganalisis air limbah yang dihasilkan yang kemudian dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah lampiran 31.
5. Menghitung efisiensi pengolahan air limbah pada Ipal di PT. X.

1.5. Tahapan Kerja Praktik

Berikut ini merupakan tahapan kerja praktik yang dilakukan di PT. X yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



1.4.1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan sebuah langkah yang penting dimana setelah seorang peneliti menetapkan topik penelitian, langkah selanjutnya adalah melakukan kajian yang berkaitan dengan teori, penelitian akan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari pustaka yang berhubungan (Nazir, 1998).

Studi literatur merupakan tahap awal yang digunakan sebagai acuan melakukan praktik kerja yang meliputi kumpulan peraturan, referensi laporan dan jurnal mengenai pengelolaan limbah cair.

1.4.2. Survei Lokasi Praktik Kerja

Survei lokasi yang dilakukan adalah mendatangi tempat praktik kerja untuk mengetahui gambaran umum dan kondisi awal dengan menemui responden yaitu kepala departemen *Health Safety and Environmental* PT. X .

1.4.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data primer dan sekunder mengenai pengelolaan limbah cair di PT. X yang mendukung dalam penyusunan laporan praktik kerja. Data-data yang dikumpulkan meliputi:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapat dari sumber pertama, baik dari individu atau perorangan, biasanya seperti hasil wawancara atau hasil pengisian kuesioner yang biasa dilakukan oleh peneliti (Muhamad, 2008). Data primer tersebut diperoleh dari wawancara dan observasi yang dijelaskan sebagai berikut:

- a. Wawancara adalah suatu metode yang digunakan untuk mengumpulkan data, sehingga peneliti mendapatkan keterangan secara lisan dari seseorang sasaran penelitian (responden), atau bercakap-cakap berhadapan muka dengan orang tersebut (*face to face*) (Notoatmodjo, 2005). Wawancara yang dilakukan dalam praktik kerja merupakan wawancara langsung terhadap pengawas, petugas dan pihak terkait yang menangani pengelolaan limbah cair di PT. X. Isi wawancara meliputi karakteristik air limbah, sumber air limbah, unit pengolahan air limbah dan proses pengolahan air limbah.
- b. Observasi merupakan suatu prosedur yang berencana, yang antara lain melihat dan mencatat jumlah dan taraf aktivitas tertentu yang ada

hubungannya dengan masalah yang diteliti. Maka di dalam observasi bukan hanya “mengunjungi”, “melihat”, atau “menonton”, tetapi disertai keaktifan jiwa atau perhatian khusus dan melakukan pencatatan-pencatatan (Notoatmodjo, 2005). Observasi dilakukan dengan pengamatan dan peninjauan langsung ke lapangan mengenai pelaksanaan pengelolaan limbah cair secara teknis di PT. X untuk diketahui kondisi sebenarnya.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari pihak lain atau data primer yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pengumpul data primer atau oleh pihak lain yang pada umumnya disajikan dalam bentuk tabel atau diagram (Muhamad, 2008). Data-data sekunder yang dikumpulkan yaitu:

- a. Gambaran umum PT. X yang berisi tentang sejarah, identitas, visi, misi, struktur organisasi, sumber daya manusia dan bidang terkait pengelolaan limbah cair. Data-data tersebut akan digunakan untuk analisis dalam pengelolaan limbah cair.
- b. Dokumentasi adalah catatan otentik yang dapat dibuktikan dan dijadikan bukti secara hukum dimana dokumentasi tersebut berisi data lengkap dan nyata (Ali, 2009). Dokumentasi data berupa laporan dan dokumen yang ada di PT. X digunakan sebagai penguat data dalam melakukan analisis pengelolaan limbah cair.

1.4.4. Pengolahan Data dan Analisis

Pengolahan data adalah kegiatan yang dilakukan setelah pengumpulan data. Pengolahan data meliputi: penyuntingan (*editing*), pengkodean (*coding*), memasukkan data (*data entry/processing*) dan pembersihan data (*data cleaning*) (Notoadmodjo,2005). Data primer dan sekunder yang telah didapat dan dikumpulkan terkait pengelolaan limbah cair yang diolah sehingga dapat dianalisis sehingga diketahui efisiensi dari unit instalasi pengolahan air limbah di PT.X.

1.4.5. Penyusunan Laporan

Hasil praktik kerja harus didokumentasikan dalam bentuk laporan. Laporan disusun berdasarkan kaidah keilmuan, etika dan bahasa Indonesia yang baik dan benar. Penyusunan laporan dimulai dari pendahuluan hingga analisis dan pembahasan yang menghasilkan kesimpulan dan saran mengenai pengelolaan limbah cair di PT.X.

1.6. Sistemastika Pelaporan

Penulisan laporan praktik kerja tentang efisiensi system pengolahan air limbah di PT. X disusun dengan sistemastika sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, berisikan latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup maksud dan tujuan, tahapan kerja praktik dan sistemastika penulisan laporan.

Bab II Gambaran Umum PT.X, berisikan profil perusahaan, sejarah singkat perusahaan, struktur organisasi, sumber daya manusia, proses produksi dan pengelolaan limbah cair.

Bab III Tinjauan Pustaka, berisikan analisis berbagai teori dasar dan hasil penelitian yang relevan dengan system pengelolaan air limbah. Teori-teori tersebut digunakan sebagai acuan dan perbandingan dalam analisis.

Bab IV Hasil dan Pembahasan, berisikan uraian analisis pengelolaan limbah cair sesuai kondisi eksisting di PT. X meliputi pengolahan air limbah agar sesuai dengan baku mutu berdasarkan yang dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

Bab V Kesimpulan dan Saran, berisikan kesimpulan dari uraian yang telah dibahas di bab sebelumnya dan saran berupa rekomendasi untuk peningkatan sistem pengelolaan air limbah di PT.X.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dengan uraian yang telah dijelaskan dalam laporan kerja praktik ini menyangkut Efisiensi Pengolahan Air Limbah PT. X maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di PT. X sudah sangat baik dalam mengolah polutan yang masuk terutama dari proses produksi. Berdasarkan hasil Analisa kualitas air limbah yang di lakukan dapat diketahui bahwa air limbah yang sudah di olah memenuhi baku mutu sesuai dengan Permen LH No 5 tahun 2014 dengan parameter PH, COD, BOD, TSS, Minyak & lemak, seng, tembaga dan krom
2. Pengolahan secara fisika yang dilakukan adalah sedimentasi pada unit clarifier serta mixing pada unit anoxic, pengolahan secara kimia yang dilakukan adalah koagulasi dan flokulasi pada unit flocculation tank, pengolahan secara biologi yang dilakukan menggunakan lumpur aktif pada unit aeration tank.
3. Sumber air limbah yang masuk ke IPAL yaitu dari proses produksi dan karakteristik dari limbah tersebut memiliki kadar COD yang sangat tinggi.
4. Hasil dari menghitung efisiensi IPAL pada PT X adalah unit IPAL PT X mempunyai kemampuan untuk mengolah kadar COD pada air limbah yaitu >90%, sedangkan untuk mengolah kadar TSS masih terdapat beberapa kekurangan dimana diketahui pada beberapa bulan efisiensi removal nya <50%.

5.2. Saran

Berdasarkan pengamatan pada saat kerja praktik, maka penulis merekomendasikan berupa saran-saran sebagai berikut:

1. Perawatan unit pengolahan sangat penting dilakukan, perawatan unit harus dilakukan secara berkala guna menjaga kinerja unit pengolahan dan mencegah unit pengolahan supaya tidak cepat rusak
2. Untuk dapat menaikkan efisiensi tangki pengendapan dapat dilakukan dengan cara perbaikan kualitas lumpur mengendap dengan memperbesar flok atau dengan memperluas bidang pengendapan dengan memasang plate settler. Selain itu dapat

juga ditambahkan unit filtrasi setelah tangki pengendapan yang berfungsi untuk memisahkan zat padatan dengan air limbah.

PT. X

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, dan Santika. (1987). *Metode Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Alshammari, M., dan Subramanian. (2017). Assessment of the impact of polyethylene terephthalate (PET) bottles on the environment in Saudi Arabia. *Journal of Environmental Management*.
- Asadiya, A. (2018). *Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Proses Aerasi, Pengendapan, Dan Filtrasi Media Zeolit- Arang Aktif*
- Askari, dan Haris. (2015). Perkembangan pengolahan air limbah. *200*(135), 1-10.
- Attar, H. M., Bina, B., Moeinian, K. J. I. J. o. E. S., dan Technology. (2005). Effects of aeration rate and detention time on thermophilic aerobic digestion of mixed *sludge* and its dewaterability. *2*, 105-111.
- avindranath, K. a. R. M. (1986). Polyethylene terephthalate-I. Chemistry, thermodynamics and transport properties. *Chemical Engineering Science*, *41*(9), 2197-2214.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *SNI 6774-2008: Tata Cara Perencanaan Unit*
- Brault, dan Monod. (1991). *Water Treatment Handbook* (Vol. 1): Degremont. France.
- Budiyono, dan Sumardiono. (2013). *Teknik Pengolahan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Eckenfelder, dan W Wesley, J. (2000). *Industrial Water pollution Control*. New York: McGraw-Hill.
- Darsono. (1995). *Pengantar Ilmu Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbitas Universitas Atma Jaya.
- Ginting, P. (2007). *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Bandung: Cv. Yrama Widya.
- Masduqi, A., dan Assomadi, A. F. (2012). *Operasi & Proses Pengolahan Air Edisi Kedua*. Surabaya: ITS Press.
- Metcalf, dan Eddy. (1991). *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse* (Third ed.). New York: McGraw-Hill.
- Metcalf, dan Eddy. (2004). *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery*: McGraw-Hill Education.
- Moersidik. (2006). *Pengelolaan Limbah. Cara-cara dan Teknologi Pengelolaan Limbah Rumah Sakit. Pelatihan Manajemen Penyehatan Rumah Sakit. Pusat Pendidikan Kesehatan*. Jakarta: Lembaga Penelitian Universitas Indonesia.
- Parker, D., Butler, R., Finger, R., Fisher, R., Fox, W., Kido, W., Merrill, S., Newman, G., Pope, R., Slapper, J. J. W. S., dan Technology. (1996). Design and operations experience with flocculator-Clarifiers in large plants. *33*(12), 163-170.
- Qasim. (1991). *Wastewater Treatment Plants, Palnning, Design, and Operation*: Holt, Rinerhart, and Winton, CBS College Publishing.

- Reddish, W. (1950). The dielectric properties of polyethylene terephthalate (terylene). *Transactions of the Faraday Society*, 46, 459-475.
- Siregar. (2008). *Dasar-dasar pengelolaan air limbah*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Sugiharto. (1987). *Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Tasyaq, S. A. (2021). *SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DI PT INDORAMA POLYPET INDONESIA*: Institut Teknologi Pertanian Bogor.'
- Tchobanoglous, G., dan Kreith. (1983). *Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues*. Singapore: Mc-Graw Hill.
- Tchobanoglous, G., Stensel, H. D., dan Tsuchihashi, R. (2014). *Wastewater engineering: treatment and resource recovery*: McGraw Hill Professional.
- Thachnatharen, N., Shahabuddin, S., dan Sridewi, N. (2021). The Waste Management of Polyethylene Terephthalate (PET) Plastic Waste: A Review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1127(1). doi:10.1088/1757-899x/1127/1/012002
- Wardhana, W. A. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset.