

YAYASAN PENDIDIKAN DAYANG SUMBI
INSTITUT TEKNOLOGI
NASIONAL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Jl. PHH Mustapa 23, Bandung 40124 Indonesia, Telepon: +62-22-7272215 ext 157, Fax: 022-7202892
Web site: <http://www.itenas.ac.id>, e-mail: lpp@itenas.ac.id

**SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
35/A.01/TL-FTSP/Itenas/II/2025**

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 : Ridho Rachmatullah
NRP : 252020030
Email : ridho.rachmatullah123@gmail.com

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Evaluasi *Recycle* Limbah Cair Menjadi Air Baku Produksi di PT. X Karawang

Tempat : PT. X Karawang

Waktu : 17 Juli s.d 17 Agustus 2023

Sumber Dana : Dana Pribadi

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,



itenas
TEKNIK LINGKUNGAN

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

**EVALUASI RECYCLE LIMBAH CAIR MENJADI AIR BAKU
PRODUKSI DI PT. X KARAWANG**

KERJA PRAKTIK



Oleh :

RIDHO RACHMATULLAH

252020030

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTIK

EVALUASI *RECYCLE LIMBAH CAIR MENJADI AIR BAKU PRODUKSI DI PT. X KARAWANG*

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Mata Kuliah Praktik Kerja (TLB-490) pada
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Bandung

Disusun Oleh:
Ridho Rachmatullah
25-2020-030
Bandung, November 2023
Semester Ganjil 2023/2024

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing


Dr. Eka Wardhani, S.T., M.T.
NIDN/NIDK:0403097502

Koordinator Praktik Kerja

20/3/24


Siti Ainun, S.T., S.Psi., M.Sc.
NIDN/NIDK: 0416087701

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan


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

Institut Teknologi Nasional

ABSTRAK

Industri tekstil merupakan salah satu sektor yang memiliki konsumsi air bersih tinggi dan menghasilkan air limbah dengan kandungan bahan kimia yang berpotensi mencemari lingkungan. PT. X Karawang, sebagai perusahaan tekstil di Indonesia, telah mengimplementasikan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan kapasitas 60 m³/jam untuk memastikan kualitas air limbah memenuhi baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 16 Tahun 2019. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sumber dan karakteristik air limbah, mekanisme pengolahan, serta efektivitas sistem daur ulang air limbah di PT. X Karawang. Hasil analisis menunjukkan bahwa sumber utama air limbah berasal dari proses *sizing*, *desizing*, *dyeing*, *mercerizing*, dan *printing*. Pengolahan IPAL yang diterapkan mencakup proses fisika, kimia, dan biologi, dengan unit Multi Media Filtrasi (MMF) dan *Reverse Osmosis* (RO) sebagai bagian dari sistem daur ulang. Evaluasi menunjukkan bahwa IPAL PT. X memiliki efisiensi tinggi dalam menurunkan kadar COD hingga 96%, TSS 92%, dan warna 98%, sehingga air hasil pengolahan memenuhi baku mutu. Efektivitas sistem ini memungkinkan pemanfaatan kembali air limbah sebagai air baku produksi, mengurangi ketergantungan pada sumber air eksternal. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan limbah di PT. X Karawang telah memenuhi standar lingkungan dan mendukung praktik industri berkelanjutan. Optimalisasi sistem daur ulang dapat terus ditingkatkan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mengurangi dampak lingkungan.

Kata kunci: Air limbah tekstil, IPAL, daur ulang, efisiensi pengolahan.

ABSTRACT

The textile industry is one of the sectors that has high clean water consumption and produces wastewater with chemical content that has the potential to pollute the environment. PT X Karawang, as a textile company in Indonesia, has implemented a Wastewater Treatment Plant (WWTP) with a capacity of 60 m³/hour to ensure the quality of wastewater meets the quality standards based on the Minister of Environment and Forestry Regulation Number 16 of 2019. This study aims to evaluate the sources and characteristics of wastewater, the treatment mechanism, and the effectiveness of the wastewater recycling system at PT X Karawang. The analysis results show that the main source of wastewater comes from the sizing, desizing, dyeing, mercerizing, and printing processes. The WWTP treatment implemented includes physical, chemical, and biological processes, with Multi Media Filtration (MMF) and Reverse Osmosis (RO) units as part of the recycling system. The evaluation showed that PT X's WWTP has a high efficiency in reducing COD levels by 96%, TSS by 92%, and color by 98%, so that the treated water meets the quality standards. The effectiveness of this system allows the reuse of wastewater as raw production water, reducing dependence on external water sources. From the results of this study, it can be concluded that waste management at PT X Karawang has met environmental standards and supports sustainable industrial practices. Optimization of the recycling system can be continuously improved to increase water use efficiency and reduce environmental impact.

Keywords: *Textile wastewater, WWTP, recycling, treatment efficiency.*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. X Karawang merupakan sebuah perusahaan tekstil yang berbasis di Indonesia. Perusahaan ini didirikan oleh perusahaan asal Korea Selatan. Sebagai perusahaan tekstil, fokus kegiatan utama adalah pada produksi, distribusi, dan penjualan berbagai jenis produk tekstil, seperti kain, benang, atau produk-produk yang terkait dengan industri tekstil lainnya (PT. X Karawang, 2023).

Industri tekstil telah menjadi salah satu sektor ekonomi yang penting di tingkat global maupun di berbagai negara. Pertumbuhan pesat dalam industri ini telah menyebabkan meningkatnya penggunaan air bersih dan produksi air limbah yang berasal dari proses produksi pabrik tekstil. Rata-rata penggunaan air bersih untuk produksi di PT. X Karawang yaitu berkisar $1.000 \text{ m}^3/\text{bulan}$. Nilai ini cukup tinggi dan memakan *cost* yang cukup besar mengingat semua air yang digunakan untuk aktivitas industri ini didapatkan dari pihak ketiga (PT. X Karawang, 2023). Air limbah tekstil mengandung berbagai bahan kimia berbahaya, seperti pewarna sintetis, bahan pengental, surfaktan, dan senyawa organik lainnya. Karakteristik limbah yang memiliki COD, BOD, TSS, minyak&lemak, serta pH sehingga dapat menyebabkan pencemaran yang cukup serius pada badan air (Sisnayati dkk., 2021).

Pengelolaan limbah industri tekstil menjadi semakin penting dalam kerangka praktik berkelanjutan. Banyak perusahaan tekstil kini berupaya mengurangi dampak lingkungan dari limbah dengan mengadopsi teknologi pengolahan limbah yang lebih canggih, meminimalkan penggunaan bahan kimia berbahaya, dan mendaur ulang sisa-sisa produksi. Perusahaan konsultan lingkungan dan kimia juga berperan dalam memberikan solusi untuk mengelola dan mengurangi limbah industri tekstil agar sesuai dengan regulasi lingkungan dan tujuan keberlanjutan (Deslita dkk., 2020).

PT. X merupakan perusahaan perdagangan umum yang bergerak di bidang konsultan, peralatan industri, perancangan WWTP (*Wastewater Treatment Plant*), serta penyedia bahan kimia untuk pengolahan air limbah. Agar kualitas limbah tidak

melebihi Baku Mutu Air Limbah, PT. X Karawang mendirikan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) atau *Wastewater Treatment Plant (WWTP)* Sejak tahun 1993, dan pada tahun 2019, PT. X Karawang bekerjasama dengan PT. X untuk meningkatkan kualitas pengolahan air limbah yang dihasilkan. Saat ini IPAL didesain mampu mengolah limbah sampai dengan 60 m³/jam, proses pengolahan merupakan kombinasi dari proses kimia, fisika, dan biologi. Menggunakan metode ini, kadar COD dan BOD yang terkandung dalam air limbah dapat diturunkan sampai 95% sehingga nilainya berada dibawah baku mutu. IPAL didesain menggunakan unit MMF (Multi Media Filtrasi) dan RO (*Reverse Osmosis*) yang diharapakan dapat membuat *effluent* IPAL berkualitas tinggi dan dapat di daur ulang menjadi air baku produksi. Baku mutu yang dijadikan sebagai acuan adalah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 16 Tahun 2019 tentang Baku Mutu Air Limbah Cair untuk Industri Tekstil, dimana PT. X sendiri berkomitmen untuk dapat menghasilkan kualitas air limbah yang baik dan aman untuk dibuang ke badan air (Indrayani, 2019).

Diperlukan tindakan nyata untuk mengatasi masalah pengelolaan air limbah dan mengurangi dampak negatif industri tekstil terhadap lingkungan, serta dengan dilaksanakannya kerja praktik ini diharapkan mampu mengevaluasi dan mengoptimalkan pengolahan limbah dengan tujuan mendaur ulang air limbah menjadi air baku di PT. X yang diantaranya termasuk mekanisme pengolahan, kualitas *influent* dan kualitas *effluent* yang dihasilkan, efisiensi unit, serta sumber dari limbah cair yang dihasilkan oleh PT. X mengingat perusahaan ini merupakan salah satu produsen dan importir yang cukup besar di Indonesia yang dapat memberikan *impact* terhadap lingkungan.

1.2 Maksud dan Tujuan

Adapun Maksud dan Tujuan yang dituju dalam penelitian laporan ini sebagai berikut :

1.2.1 Maksud

Evaluasi system *recycle* air limbah yang sudah terdapat di PT. X Karawang.

1.2.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui sumber dan karakteristik limbah cair yang dihasilkan;
2. Mengetahui dan memahami mekanisme pengolahan serta sistem *recycle* limbah cair;
3. Mengetahui kualitas limbah cair sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan dengan acuan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 16 Tahun 2019 dan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Kelas 1 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
4. Menganalisis dan menyajikan rekomendasi pengolahan *recycle* air limbah yang berkelanjutan dan efisien di PT. X.Ruang Lingkup.

1.3 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan dari penelitian ini yaitu terdiri dari :

1. BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup, metodologi, dan sistematika pelaporan.

2. BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Berisikan deskripsi singkat perusahaan, struktur organisasi perusahaan, lokasi IPAL perusahaan, deskripsi Instalasi Pengolahan Air Limbah perusahaan, dan tata letak unit-unit IPAL

3. BAB III TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori-teori pendukung yang membantu dalam menganalisis proses operasi IPAL, kualitas air limbah dan unit pengolahan air limbah.

4. BAB IV KONDISI EKSISTING

Menjadikan mengenai proses pengolahan yang digunakan pada IPAL, kualitas air limbah yang diolah di Instalasi Pengolahan Air Limbah beserta hasilnya, dan teknologi yang diterapan pada unit-unit pengolahan di IPAL.

5. BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Membahas hasil evaluasi yang didasarkan dari hasil analisis kualitas dan kuantitas air limbah yang ada di PT. X.

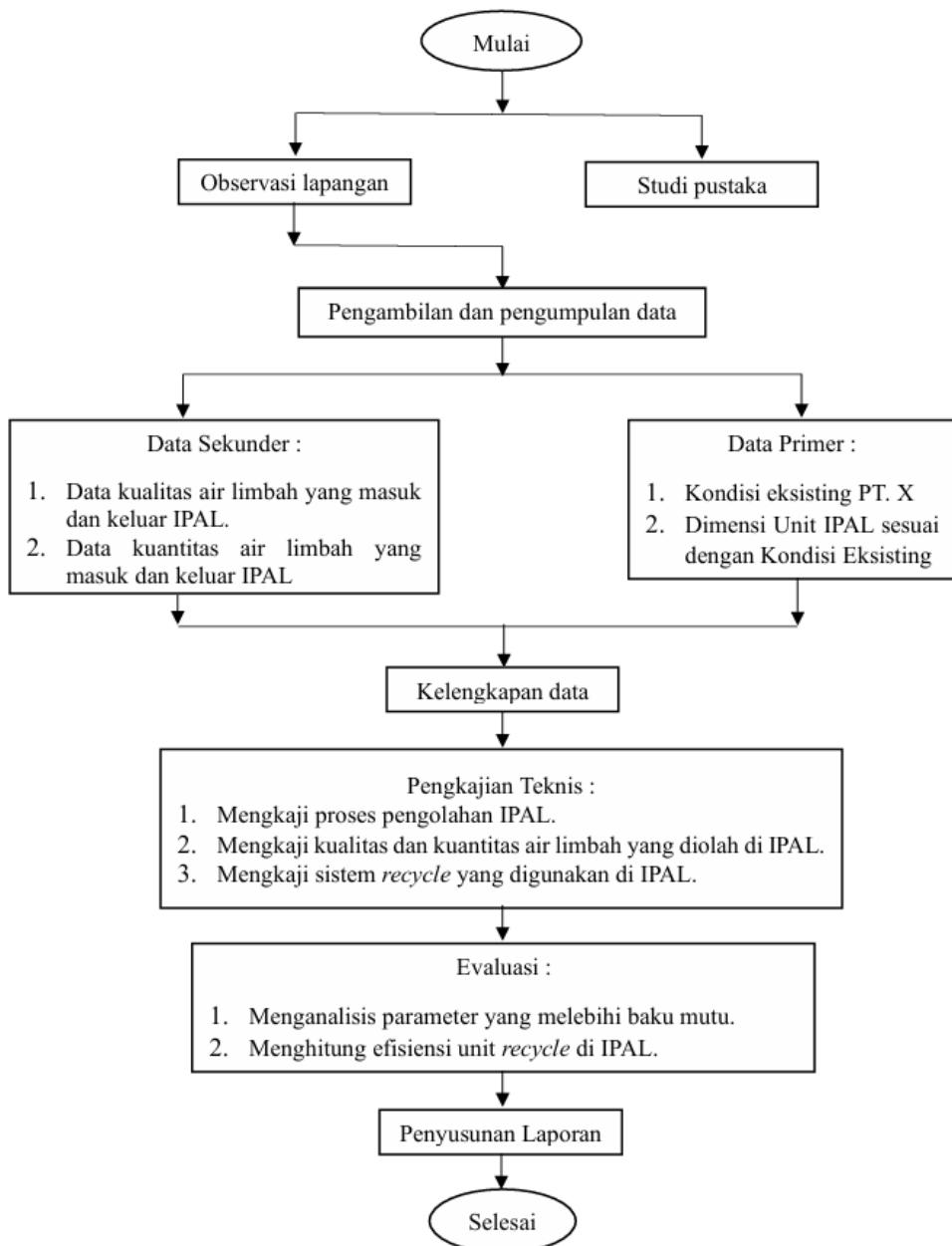
6. BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Memberikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil evaluasi dari permasalahan pada PT. X.

BAB II

METODOLOGI

Metodologi penelitian adalah cara atau ilmu yang digunakan untuk mempermudah pelaksanaan sebuah perencanaan guna mencapai tujuan perencanaan dalam praktik kerja. Tahapan perencanaan praktik kerja dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2.1 Metodologi Penelitian

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Penjelasan untuk tahapan metodologi kerja praktik yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Persiapan / Mulai

Langkah ini meliputi pelaksanaan persyaratan kerja praktik di Perusahaan yang bersangkutan.

2. Observasi dan Studi Pustaka

Meliputi studi dokumentasi Perusahaan, identifikasi data yang diperlukan untuk mengidentifikasi pelaksanaan Kerja Praktek. Pertama kegiatan di mulai lalu dilakukan Studi Literatur yang bertujuan untuk mengumpulkan berbagai sumber informasi yang relevan dengan topik kerja praktik.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada saat kerja praktik di suatu perusahaan di suatu perusahaan sedang berlangsung. Data yang dikumpulkan selama pelaksanaan kerja praktik antara lain:

a. Data Primer, merupakan data-data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh peneliti, data primer tersebut yakni berisi

- Dimensi unit IPAL (bila tidak tersedia pada data sekunder)
- Dokumentasi dilapangan

b. Data Sekunder, merupakan data yang diperoleh dari data-data yang sudah terdapat di perusahaan tersebut, yakni

- Profil Perusahaan
- Karakteristik Limbah
- Sumber Limbah
- Informasi Unit-Unit Pengolahan Air Limbah

4. Analisis dan Pembahasan data

Jika Data sudah lengkap maka di lakukan Pengolahan Data Pada hasil pengolahan data maka setelah itu di analisis adapun isi dari analisisnya yaitu,

- Mengidentifikasi Pengolahan Air Limbah yang dilakukan.
- Mengevaluasi pengelolaan air limbah di IPAL PT. X berdasarkan Permen LHK RI No.68 Tahun 2016.

5. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan ini menyeliputi hasil dari penelitian dan saran di maksudkan untuk memberikan rekomendasi dari hasil penelitian kerja praktik yang telah dilakukan

6. Selesai

BAB III

KESIMPULAN

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi dan analisa evaluasi IPAL di PT. X dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sumber air limbah yang diolah IPAL PT. X berasal dari kegiatan produksi. Kegiatan produksi terbagi menjadi 2 kategori, yaitu kegiatan utama dan produksi lainnya. Produksi utama yang menghasilkan air limbah adalah kegiatan *sizing* dan *desizing* (perekatan), *dyeing* (pewarnaan), dan *mercerizing* (masterisasi kapas). Produksi lainnya yang menghasilkan air limbah adalah kegiatan *printing*.
2. Proses pengolahan IPAL milik PT. X terdiri dari satu IPAL dengan kapasitas IPAL sebesar 60 m³/jam. IPAL PT. X terdiri dari pengolahan kimia dan pengolahan biologi. Evaluasi IPAL PT. X dilakukan berdasarkan perhitungan efisiensi terhadap parameter *inlet* yang melebihi baku mutu yaitu TSS, BOD, COD, minyak&lemak, serta Warna. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan unit IPAL PT. X masuk kedalam kategori sangat efisien didasarkan pada perhitungan efisiensi dari nilai *inlet* dan *outlet*.
3. Proses *recycle* air limbah sudah dilakukan untuk semua air limbah yang dihasilkan oleh PT. X, termasuk proses pewarnaan, hal ini karena unit IPAL PT. X sudah tergolong sangat efisien sehingga dapat meringankan beban kerja dari unit *recycle*. Unit *recycle* MMF dan RO menunjukkan efektifitas mengolah keluaran air limbah dan mampu menurunkan COD dengan persentase kemampuan rata-rata 96%, kemampuan menurunkan TSS 92% dan warna 98%.
4. Kualitas air limbah (*outlet*) PT. X telah memenuhi standar baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 16 Tahun 2019 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

3.2 Saran

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan evaluasi yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk PT. X guna meningkatkan kualitas IPAL, yaitu melakukan pemantauan secara rutin untuk memastikan semua unit dan komponen IPAL berfungsi secara efektif. Pemantauan dapat berupa pengukuran parameter kualitas effluent secara rutin, pengujian laboratorium, dan inpeksi secara visual. Untuk meningkatkan upaya resource recovery dan menekan cost pengangkutan limbah B3, cake hasil pengolahan lumpur sebaiknya diolah terlebih dahulu kemudian dijual kepada pihak ketiga.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, F. (2013). PENGOLAHAN AIR LIMPASAN BATUBARA PADA PLTU TANJUNG JATI B UNIT 3 DAN 4. *Eksbergi*, 9(3).
- Agusta, H. (2022). *Sintesis Poly Aluminium Chloride (PAC) dengan Variasi pH dari Limbah Kaleng Minuman Sebagai Penjernih Air*. Jurnal Teknologi, 9(2), 134-142.
- Astriani, N., & Adharani, Y. (2016). Fungsi izin dalam Pengendalian Pencemaran lingkungan (Studi kasus: gugatan Penerbitan izin Pembuangan limbah cair di Sungai Cikijing). *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, 3(1), 107-132.
- Bahri, M. (2020). *Analysis of the water, energy, food and land nexus using the system archetypes: A case study in the Jatiluhur reservoir, West Java, Indonesia. Science of the Total Environment*, 716, 137025.
- Budiman, A., Wahyudi, C., Irawati, W., & Hindarso, H. (2017). Kinerja koagulan *Poly Aluminium Chloride (PAC)* dalam penjernihan air Sungai Kalimas Surabaya menjadi air bersih. *Widya Teknik*, 7(1), 25-34.
- Christiany, A. (2019). Potensi Teknis-Ekonomis Daur Ulang Air Limbah Industri Tekstil Menggunakan Aplikasi Arang Aktif. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 9(2), 229-240.
- Degremont, G. (1991). *Water Treatment Handbook*-1991. In: Lenntech BV, Rotterdamseweg.
- Engineering, H. (2001). *Handbook of public water systems*.
- Deslita, D., Hartiwiningsih, H., & Ginting, R. (2020). Perbaikan Lingkungan Hidup Akibat Tindak Pidana Kebakaran Hutan Dan Lahan Oleh Korporasi Sebagai Upaya Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal IUS Kajian Hukum dan Keadilan*, 8(2), 372-380.

- Hadiwidodo, M., Huboyo, H. S., & Indrasarimmawati, I. (2009). Penurunan warna, COD dan TSS limbah cair industri tekstil menggunakan teknologi dielectric barrier discharge dengan variasi tegangan dan flow rate oksigen. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 6(2), 16-22.
- Handoyo, Y. (2015). Analisis Performa Cooling Tower LCT 400 Pada PT XYZ, Tambun Bekasi. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 3(1), 38-52.
- Indrayani, L. (2019). Teknologi pengolahan limbah cair batik dengan IPAL BBKB sebagai salah satu alternatif percontohan bagi industri batik. Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan",
- John Wiley & Sons. Handoyo, Y. (2015). Analisis Performa Cooling Tower LCT 400 Pada PT XYZ, Tambun Bekasi. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 3(1), 38-52.
- John Wiley & Sons. Mubin, F., Binilang, A., & Halim, F. (2016). Perencanaan sistem pengolahan air limbah domestik di Kelurahan Istiqlal Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 4(3).
- Karia, G., & Christian, R. (2013). *Wastewater treatment: Concepts and design approach*. PHI Learning Pvt. Ltd.
- Kawamura, S. (2000). *Integrated design and operation of water treatment facilities*.
- Mubin, F., Binilang, A., & Halim, F. (2016). Perencanaan sistem pengolahan air limbah domestik di Kelurahan Istiqlal Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 4(3).
- Nemerow, N., & Sumitomo, H. (1970). *Benefits of Water Quality Enhancement (Part A: Pollution Index for Benefits Analysis); Water pollution control research series N*.
- Nurkomala, A., Nurdiani, D., Padmadinata, L. D., Ahmad, M. N., & Budiaستuti, H. (2017). Evaluasi kinerja unit koagulasi flokulasi pada instalasi pengolahan air limbah (IPAL) industri penyamakan kulit di Garut. Seminar Nasional Rekayasa Proses Industri Kimia,

- Rajapakse, N., Zargar, M., Sen, T., & Khiadani, M. (2022). Effects of influent physicochemical characteristics on air dissolution, bubble size and rise velocity in dissolved air flotation: A review. *Separation and Purification Technology*, 289, 120772.
- Rarasari, D. M. G., Restu, I. W., & Ernawati, N. M. (2019). Efektivitas Pengolahan Limbah Domestik di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Suwung-Denpasar, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), 153-163.
- Sisnayati, S., Dewi, D. S., Apriani, R., & Faizal, M. (2021). Penurunan BOD, TSS, minyak dan lemak pada limbah cair pabrik kelapa sawit menggunakan proses aerasi plat berlubang. *Jurnal Teknik Kimia*, 27(2), 38-45.
- Sulianto, A. A., Kurniati, E., & Hapsari, A. A. (2020). Perancangan unit filtrasi untuk pengolahan limbah domestik menggunakan sistem downflow. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 6(3), 31-39.