

Nomor Urut: 42 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/VIII/2022

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR
DI INSTALASI PENGOLAHAN AIR (IPA) II
PEJOMPONGAN JAKARTA**



Disusun oleh:

Olivia Stefany Sihombing

21080119130040

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

PERANCANGAN INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR DI INSTALASI PENGOLAHAN AIR (IPA) II PEJOMPONGAN JAKARTA

Disusun oleh:

Nama : Olivia Stefany Sihombing


NIM : 21080119130040

Telah disetujui dan disahkan pada:

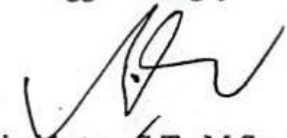
Tanggal : Juni 2023

Menyetujui,


Ketua Penguji


Dr. Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.
NIP. 197401311999031003

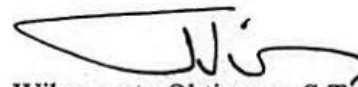
Anggota Penguji


Titik Istirokhatun, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197803032010122001

Pembimbing I


Dr. Ir. Anik Samningsih, M.T.,
IPM., ASEAN Eng.
NIP. 196704011999032001

Pembimbing II


Wiharyanto Oktiawan, S.T., M.T.
NIP. 197310242000031001

Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Lingkungan


Dr. Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.
NIP. 197401311999031003

PERANCANGAN INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR DI INSTALASI PENGOLAHAN AIR (IPA) II PEJOMPOGAN JAKARTA

Olivia Stefany Sihombing *), Anik Sarminingsih*), Wiharyanto Oktiawan*)

Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia, 50275

Email: oliviastefanys@gmail.com

ABSTRAK

Instalasi pengolahan air (IPA) dalam proses pengolahannya menghasilkan residu berupa lumpur. Dikarenakan berbagai kendala, IPA II Pejompongan belum memiliki instalasi pengolahan lumpur, sehingga lumpur hasil pengolahan dibuang ke Sungai Krukut yang dapat menyebabkan pendangkalan sungai dan membahayakan biota air. Dari aspek kuantitas, estimasi timbulan lumpur yang dihasilkan adalah 70.345,82 kg/hari dengan volume 4.367,35 m³/hari pada kondisi maksimum. Dalam perancangan ini terpilih proses mechanical dewatering menggunakan *screw press*, *sludge holding basin*, dan bak supernatant dengan perkiraan anggaran biaya yang dibutuhkan sebesar Rp11.683.000.000,00.

Kata Kunci: Pengolahan Lumpur, Instalasi Pengolahan Air, *Screw Press*

ABSTRACT

The water treatment plant (IPA) in its processing process produces a residue in the form of sludge. Due to various constraints, IPA II Pejompongan does not yet have a sludge treatment plant, so the processed sludge is discharged into the Krukut River, which can cause silting of the river and endanger aquatic biota. In terms of quantity, the estimated generated sludge is 70,345.82 kg/day with a volume of 4,367.35 m³/day at maximum conditions. In this design, a mechanical dewatering process was selected using a screw press, sludge holding basin, and a supernatant basin with an estimated budget required is Rp11.683.000.000,00.

Keywords: Sludge Treatment, Water Treatment Plant, Screw Press

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber daya air yang berasal dari badan air pada umumnya perlu dilakukan pengolahan sebelum didistribusikan dan dikonsumsi oleh masyarakat sebagai air minum. Air baku yang belum diolah menjadi air bersih tentunya masih terdapat zat-zat polutan yang tidak boleh ada di dalam sumber air minum, hal ini dapat mempengaruhi rasa air minum, estetika warna air, dan penambahan bahan kimia, sehingga dibutuhkan unit-unit pengolahan yang sesuai dengan kualitas air baku tersebut. Unit-unit pengolahan tersebut terhubung menjadi satu bagian yaitu instalasi pengolahan air minum yang memproduksi air dengan kualitas yang diinginkan.

Di samping menghasilkan air minum, instalasi pengolahan air minum ini juga menghasilkan residu. Residu yang ditimbulkan tergantung pada kualitas air baku, proses pengolahan, dan penggunaan bahan kimia. Residu ini umumnya berupa lumpur. Lumpur dari instalasi pengolahan air didefinisikan sebagai akumulasi padatan atau endapan yang dihasilkan dari koagulasi bahan kimia, flokulasi, dan sedimentasi air baku.

Instalasi Pengolahan Air (IPA) Pejompongan II merupakan unit pengolahan air bersih yang dimiliki oleh PT. XYZ dengan kapasitas 4.000 liter per detik. Sumber air baku yang digunakan untuk melayani daerah barat DKI Jakarta berasal dari Sungai Krukut dan Kalimalang. Unit-unit pengolahan yang terdapat pada IPA II Pejompongan adalah prasedimentasi, koagulasi, pulsator, filtrasi, dan reservoir. Sedangkan, unit yang menghasilkan lumpur adalah unit prasedimentasi dan pulsator.

IPA II Pejompongan saat ini belum memiliki instalasi pengolahan lumpur, sehingga lumpur yang dihasilkan langsung dibuang ke Sungai Krukut. Berdasarkan Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 69 Tahun 2013, buangan lumpur yang dapat dibuang ke badan sungai harus memenuhi syarat yaitu dengan nilai *total*

suspended solids (TSS) kurang dari 100 mg/L. Pembuangan lumpur secara langsung ke badan air juga membahayakan biota air dan mengakibatkan terjadinya pendangkalan sungai (World Bank Group, 2014). Oleh karena itu, perlu dirancang instalasi pengolahan lumpur di IPA II Pejompongan untuk memenuhi peraturan yang berlaku dan mencegah dampak negatif dari pencemaran badan air oleh lumpur instalasi pengolahan air. Perancangan ini bertujuan untuk merancang secara rinci instalasi pengolahan lumpur dan rencana anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan, pengoperasian, dan pemeliharaan instalasi pengolahan lumpur di IPA II Pejompongan dengan mempertimbangkan ketersediaan lahan dan efisiensi biaya. Selain itu, perancangan ini juga bertujuan untuk menyusun rencana pengelolaan supernatan dan *cake solid* yang dapat dilakukan ke depannya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah mengenai unit pengolahan lumpur di IPA II Pejompongan, yaitu:

1. Belum adanya instalasi pengolahan lumpur untuk mengolah lumpur hasil produksi air.
2. Lumpur yang ada masih dibuang ke sungai sehingga dapat menyebabkan pendangkalan sungai dan membahayakan biota air.
3. Ketersediaan lahan yang terbatas sehingga perlu direncanakan instalasi pengolahan lumpur yang sesuai.

1.3 Pembatasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan yang dibahas pada perencanaan ini meliputi:

1. Penelitian dilakukan di IPA II Pejompongan.
2. Lumpur yang dianalisis berasal dari hasil proses unit prasedimentasi dan pulsator.
3. Perancangan meliputi Detail Engineering Design (DED), Rancangan Anggaran Biaya (RAB), dan Teknis Operasional dan Pemeliharaan.

1.4 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada perencanaan ini diuraikan dengan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik lumpur, kualitas, dan kuantitas endapan lumpur yang dihasilkan di IPA II Pejompongan?
2. Bagaimana perancangan instalasi pengolahan lumpur hasil pengolahan air di IPA II Pejompongan?

1.5 Rumusan Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka rumusan tujuan dari perencanaan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik lumpur, kualitas, dan kuantitas endapan lumpur di IPA II Pejompongan.
2. Merencanakan instalasi pengolahan lumpur hasil pengolahan air di IPA II Pejompongan.

1.6 Rumusan Manfaat

Adapun manfaat dari perancangan instalasi pengolahan lumpur di IPA II Pejompongan adalah:

1. Bagi Peneliti

Untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang perencanaan instalasi pengolahan lumpur hasil pengolahan air, serta sarana bagi perencana untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat dari perkuliahan.

2. Bagi Instansi

Penelitian ini dapat dijadikan referensi dan rekomendasi dalam perancangan instalasi pengolahan lumpur di IPA II Pejompongan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adityosulindro, S. and Hartono, D. (2013) *Evaluasi Timbulan Lumpur Dan Perancangan Sistem Pengolahan Lumpur (Studi Kasus: Instalasi Pengolahan Air Minum Cibinong, Jawa Barat) Evaluation Of Sludge Generation And Design Of Sludge Treatment System (Case Study: Cibinong Drinking Water Treatment Plant, West Java.*
- Ahmad dkk. (2017). *Perilaku Fisik Dan Mekanik Batu Bata yang Menggunakan Lumpur PDAM Tanjung Selor.* Jurnal Teknologi Sipil.
- Andreoli, C. V., Fernandes, F., & Sperling, M. V. (2007). *Sludge Treatment and Disposal.* London: IWA Publishing.
- BENENV. *Water or wastewater treatment, Sludge Processing.* <https://www.sludgeprocessing.com/> (Diakses tanggal 10 September 2023).
- Central Public Health and Environmental Engineering Organisation. Chapter 6: Design and construction of *sludge* treatment ... - CPHEEO. http://www.cpheeo.gov.in/upload/uploadfiles/files/engineering_chapter6.pdf (Diakses tanggal 14 Februari 2023).
- Davis, M. L. (2010). *Water and Wastewater Engineering: Design Principles, and Practice.* New York: McGraw Hill.
- Droste, R., & Gehr, R. (2018). *Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment.* New York: John Wiley & Sons Inc.
- Edzwald, J. K., & AWWA. (2011). *Water Quality & Treatment: A Handbook on Drinking Water.* New York: McGraw-Hill.
- Hardiani, H. & Sugesty, S. 2009. *Pemanfaatan Limbah Sludge Industri Kertas Sigaret untuk Bahan Baku Bata Beton.* Berita Selulosa. Vol 44 (2): 86-98.
- ITB, FTSL. (2020) *Kajian Pengelolaan Banjir DKI dan Sekitarnya Bagi Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan.* Bandung: ITB.
- Judd, S., & Stephenson, T. (2002). *Process Science and Engineering for Water and Wastewater Treatment.* London: IWA Publishing.
- Lin, S. (2007). *Water and Wastewater Calculations Manual (2nd edition).* McGraw-Hill Education.
- Mizwar, A. and Amalia, S.R. (2012). *Pemanfaatan Limbah Lumpur Pengolahan Air Sebagai Bahan Pembuatan Batu Bata.* Jurnal Bumi Lestari, 12, hal. 390–395.
- Qasim, S. &. (2017). *Wastewater Treatment and Reuse, Theory and Design Examples, Volume 2: Post-Treatment, Reuse, and Disposal.* CRC Press.
- Santoso, A. (2018). Keragaan Nilai DO, BOD dan COD di Danau Bekas Tambang Batubara Studi Kasus pada Danau Sangatta North PT. KPC di Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1), 89.
- Schutte, F. (2006). *Handbook for the operation of water treatment works.* Gezina: Water Research Commission.

- Septiya Rini Rahayu, A. P. (2020). Perencanaan Unit Pengolahan Lumpur Di Instalasi Pengolahan Air Minum X Kota Surabaya. *Jurnal Teknologi Technoscientia*.
- Siswoyo, E., Prayitno, A.H. and Rahma, N.S. (2022). *Paving Block Ramah Lingkungan Berbasis Lumpur Dari Instalasi Pengolahan Air Minum*. Jurnal Permukiman, 17(1), halaman 9.
- Siregar, S. (2005). *Instalasi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta: Kanisius Media.
- Smith, P., & Scott, J. (2005). *Dictionary of Water and Waste Management (2nd edition)*. London: IWA Publishing. London: IWA Publishing.
- Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 69 Tahun 2013 tentang *Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan dan/atau Usaha*.
- Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 220 Tahun 2010 tentang *Perizinan Pembuangan Air Limbah*.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang *Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 tentang *Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*.
- PT XYZ. (2008). *Discharge Water of Pejompongan*. Jakarta: PT XYZ.
- PT XYZ. (2009). *Pejompongan 2 Quality Plan*. Jakarta: PT XYZ.
- Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang *Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 tentang *Sumber Daya Air*.
- Tempo. (2010). *Biaya Keruk Kali Krukut RP 500 juta*. Available at:
<https://metro.tempo.co/read/255439/biaya-keruk-kali-krukut-rp-500-juta>
- Tchobanoglous, G. (2005). *Wastewater Engineering - Treatment, Disposal and Reuse (5th Edition)*. New Delhi: Tata McGraw Hill Publishing Co. Ltd.