

**PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL)
DOMESTIK *CENTRAL PROCESSING PLANT* (CPP) GUNDIH
PT. PERTAMINA EP ASSET 4 CEPU *FIELD***

TUGAS AKHIR



**OLEH:
AVIANDINI GALIH HANURANTI
H05216005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Aviandini Galih Hanuranti

NIM : H05216005

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DOMESTIK *CENTRAL PROCESSING PLANT* (CPP) GUNDIH PT. PERTAMINA EP ASSET 4 CEPU *FIELD*". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ni saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 3 Juni 2020

Yang menyatakan



Aviandini Galih Hanuranti

NIM. H05216005

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir oleh:

NAMA : AVIANDINI GALIH HANURANTI

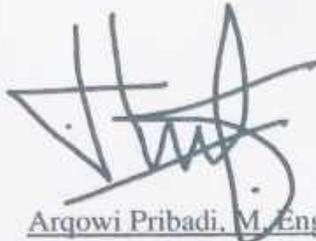
NIM : H05216005

JUDUL : PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
(IPAL) DOMESTIK *CENTRAL PROCESSING PLANT* (CPP)
GUNDIH PT. PERTAMINA EP ASSET 4 CEPU *FIELD*

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 3 Juni 2020

Dosen Pembimbing 1



Arqowi Pribadi, M. Eng
NIP. 198701032014031001

Dosen Pembimbing 2



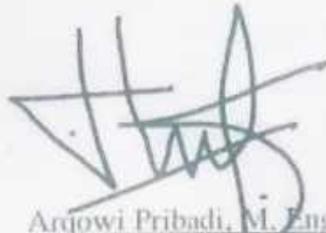
Sulistiya Nengse, MT
NUP. 201603320

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Aviandini Galih Hanuranti ini telah dipertahankan
didepan tim penguji tugas akhir
di Surabaya, 12 Juni 2020

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Dosen Penguji 1



Arqowi Pribadi, M. Eng
NIP. 198701032014031001

Dosen Penguji 2



Sulistiva Nengse, MT
NUP. 201603320

Dosen Penguji 3



Dyah Ratri Nurmaningsih, MT
NIP. 198503222014032003

Dosen Penguji 4



Teguh Taruna Utama, MT
NUP. 201603319

Mengetahui,

Plt. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya




Dr. Evi Kanimatur Rusydiyah, M. Ag
NIP. 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Aviandini Galih Hanuranti
NIM : H05216005
Fakultas/Jurusan : Fakultas Sains dan Teknologi/ Teknik Lingkungan
E-mail address : aviandinigh@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik Central Processing Plant (CPP)

Gundih PT. Pertamina EP Asset 4 Cepu Field

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 1 Agustus 2020

Penulis

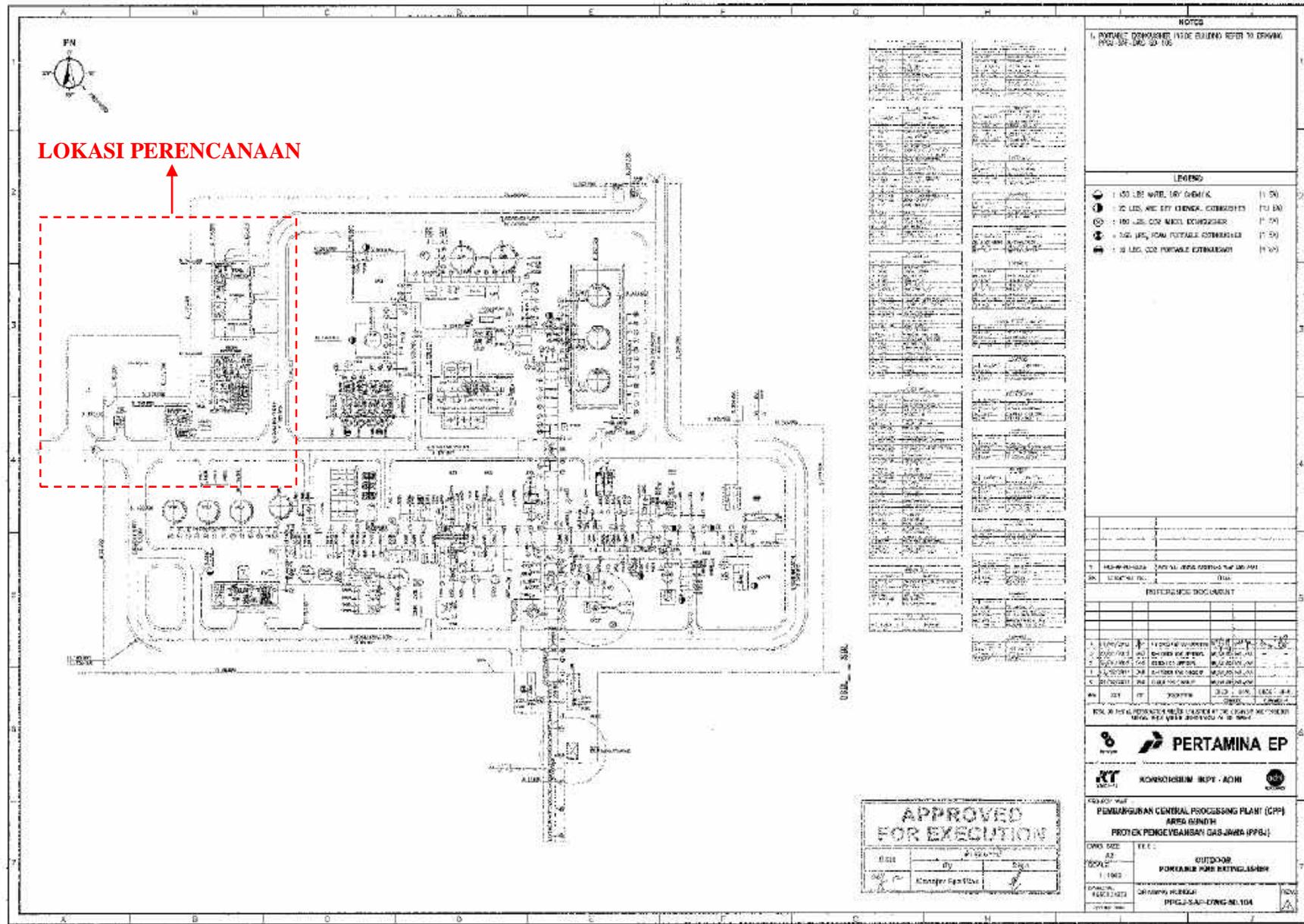
(Aviandini Galih Hanuranti)

No	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
		Limbah (IPAL) Pabrik Kertas Halus PT. X Sidoarjo	<i>of Quantity</i> (BOQ) dan Rekapitulasi Anggaran Biaya (RAB)	terdiri dari unit prasedimentasi, bak ekualisasi, pengaduk cepat, pengaduk lambat, bak pembubuh PAC, bak pembubuh MgO, bak sedimentasi 2. Perbedaannya pada pengolahan primer alternatif 1 menggunakan ABR-ABF, sedangkan alternatif 2 menggunakan tangki aerasi dan bak sedimentasi 3. RAB IPAL alternatif 1 Rp. 217.650.760, alternatif 2 sebesar Rp. 262.109.713.
3	Puji Retno Wulandari (2015)	Perencanaan Pengolahan Air Limbah Sistem Terpusat (Studi Kasus di Perumahan PT. Pertamina Unit Pelayanan III Plaju Sumatera Selatan)	Merencanakan pengolahan air limbah di kompleks perumahan PT. Pertamina UP III Plaju dengan jumlah perumahan penduduk 19704 jiwa.	Unit pengolahan air limbah terdiri dari bak pemisah lemak/minyak, bak ekualisasi, bak pengendap awal, biofilter anaerob, biofilter aerob dan bak pengendap akhir dengan kapasitas total 2877,32 m ³ /hari
4	Kristianus Octavianus Magnus Prima Putra Nanga (2017)	Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Kelurahan Lemahputro dan Kelurahan Sidokare Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo	Merencanakan dan menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) IPAL dan SPAL	Direncanakan IPAL untuk Kelurahan Lemahputro 197,01 m ² dan Kelurahan Sidokare 206,91 m ² menggunakan teknologi <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> dan kombinasi <i>organica ecotechnology</i> .
5	S. Ghasemi, M. Mirzaie, A. Hasan-Zade, M Ashrafnejad, S.J. Hashemian, dan S.R. Shahnemati (2019)	<i>Design, Operation, Performance Evaluation And Mathematical Optimization of a Vermifiltration Pilot Plan For Domestic Wastewater Treatment</i>	Merencanakan unit pengolah air limbah domestik untuk daerah perumahan dengan sistem vermifiltrasi.	Unit pengolahan air limbah domestik dengan sistem vermifiltrasi terdiri dari kombinasi saringan pasir dan vermifilter dengan efisiensi pengolahan 90% padatan tersuspensi.
6	Arina Priyanka (2012)	Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah Pertamina Maritime Training	Mengetahui perbandingan karakteristik air limbah gedung Pertamina <i>Marine Training Center</i> (PMTC) dan Pertamina <i>Learning</i>	Kapasitas IPAL PMTC adalah 40 m ³ /hari dengan unit pengolahan terdiri dari bak pemisah minyak dan lemak, <i>bar screen</i> , bak

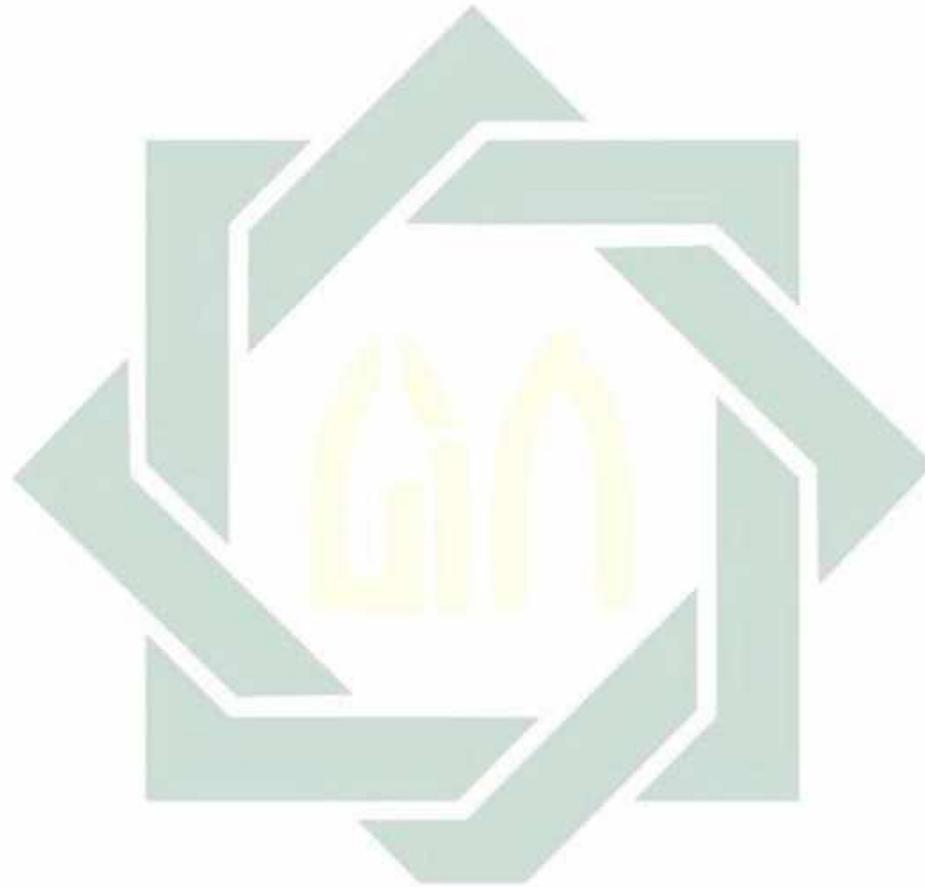
No	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
		<i>Center</i> (Studi Perbandingan dengan IPAL Gedung Pertamina <i>Learning Center</i>)	<i>Center</i> (PLC) dan kelayakan IPAL . Sehingga didapatkan rancangan IPAL sesuai dengan standar baku mutu.	ekualisasi, reaktor biofilter anaerob-aerob dan bak pengendap akhir serta desinfeksi.
7	Haristia Damayanti dan Ipung Fitri Purwanti (2016)	Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik di Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya	Merencanakan bangunan pengolahan air limbah domestik di Kecamatan Rungkut dan menghitung biaya yang dibutuhkan.	Unit <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> untuk melayani 100 KK di Kecamatan Rungkut dengan dimensi panjang 15,5 m, lebar 2,3 m, dan kedalaman 2,6 m. Biaya yang dibutuhkan sebesar Rp 159.853.000,-
8	Chairul Abdi, Riza Miftahul Khair, dan Titis Sofi Hanifa (2019)	Perencanaan IPAL Komunal Domestik dengan Proses <i>Anaerobik Baffled Reactor</i> (ABR) pada Asrama Pondok Pesantren Terpadu Nurul Musthofa di Kabupaten Tabalong Kalimantan Selatan	Merencanakan IPAL komunal domestik <i>Anaerobik Baffled Reactor</i> (ABR) dengan jumlah penghuni pondok pesantren Nurul Musthofa adalah 475 orang.	IPAL domestik dengan unit ABR berdimensi panjang, lebar dan kedalaman 9, 85 m, 2,8 m dan 2,3 m. Biaya yang dibutuhkan sebesar Rp. 225.000.000,-
9	Riestidy Dwicaesa Putri, Rositayanti Hadisoebroto, dan Ratnaningsih, (2019)	Penentuan Kriteria Desain untuk Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Telukgong, Jakarta Utara	Mengetahui kualitas efluen yang keluar dari pengolahan IPAL, mengevaluasi kinerja dari IPAL Malakasari untuk mendapatkan kriteria desain	Parameter (BOD, COD dan TSS) pada efluen IPAL Malakasari sudah memenuhi standar yang digunakan untuk dibuang ke badan air terdekat. Dimensi unit RBC memiliki diameter 3,6 m, lebar shaft 2,4 m, waktu tinggal 2,6 jam dapat dijadikan acuan sebagai dasar perencanaan untuk IPAL Telukgong dengan efluen BOD sebesar 4 mg/L, COD 35 mg/L, dan TSS 4 mg/L.
10	Duanyao Jin, Baozhen Wang, dan Lin Wang, (1998)	<i>Design and Operation of a Wastewater Treatment Plant Treating Low Concentration of Municipal Wastewater</i>	Merencanakan IPAL domestik untuk mengolah air limbah dengan konsentrasi bahan organik rendah. Menggunakan proses lumpur aktif untuk menghilangkan	Zhen'an <i>Wastewater Treatment Plant</i> terletak di Provinsi Guangdong, Cina. Merupakan IPAL domestik yang memiliki kapasitas pengolahan 100.000 m ³ /hari. Melayani area seluas 32

No	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
			kandungan fosfor, amonia, dan nitrogen.	km ² terdiri dari 220.000 penduduk. Luas IPAL 7 Ha dan investasi 26.000.000 US dolar.
11	Eran Friedler dan Ehud Pisanty, (2006)	<i>Effects of Design Flow and Treatment Level on Construction and Operation Cost of Municipal Wastewater Treatment Plant and Their Implications on Policy Making</i>	Menganalisis pengaruh desain aliran dan efektifitas pengolahan terhadap biaya konstruksi IPAL domestik di Israel	Biaya operasi dalam satu tahun akan mengalami peningkatan sesuai dengan desain aliran dan efektifitas pengolahan. Akan tetapi hal ini bertolak belakang dengan biaya konstruksi yang dikeluarkan akan berkurang.
12	Jia Yuan Lu, Xue Meng Wang, Hou Qi Liu, Hang Qing Yu, dan Wen Wei Li, (2019)	<i>Optimizing Operation of Municipal Wastewater Treatment Plants in China: The Remaining Barriers and Future Implication</i>	Mengidentifikasi hambatan utama dalam peningkatan efisiensi pengolahan IPAL domestik di Cina. Mempertimbangkan skala IPAL, distribusi geografis dan kapasitas pengolahan.	Hambatan utama dalam peningkatan efisiensi pengolahan IPAL domestik di Cina antara lain: beban air limbah melebihi kapasitas pengolahan, konsumsi energi yang tinggi, dan kurangnya penanganan pembuangan lumpur.
13	Juan I Padron Paez, Sofia De Leon Almaraz, dan Alicia Roman Martinez, (2016)	<i>Design of Sustainable Municipal Wastewater Treatment Plants</i>	Merencanakan IPAL domestik yang berkelanjutan di Kota Mexico dengan mempertimbangkan biaya, efektifitas pengolahan, dan pelanggan.	Perencanaan IPAL domestik terdiri dari dua alternatif pengolahan. Alternati 1 (<i>screening</i> dan flotasi) dan alternatif 2 (<i>aerobic-anaerobic pocess</i> dan <i>ion exchange</i>). Pemilihan aalternatif mempertimbangkan dua kriteria utama yaitu minimal biaya dan maksimal efektifitas pengolahan. Kedua kriteria tersebut saling bertolak belakang, maka perlu kriteria sosial (pelanggan) untuk menyeimbangkan dan menemukan solusi yang paling optimal.
14	Jiawei Tang, Chunhui Zhang, Xuelu Shi Jiajun Sun, dan Jeffrey A	<i>Municipal Wastewater Treatment Plants Coupled with Electrochemical, Biological and Bio-</i>	Menganalisis kelebihan dan kekurangan IPAL domestik dengan unit pengolahan menggunakan teknologi elektrokimia,	Teknologi pengolahan secara elektrokimia kurang cocok secara ekonomi karena banyak mengkonsumsi energi. Akan tetapi dengan

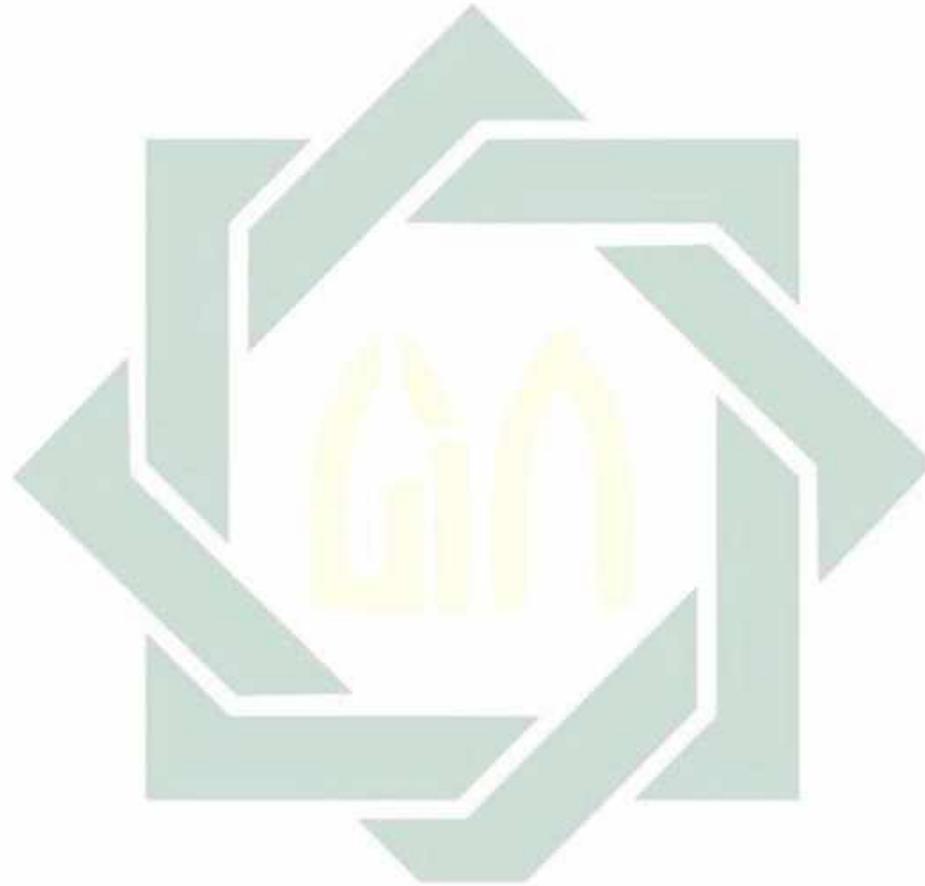
No	Nama (Tahun)	Judul	Tujuan	Hasil
	Cunningham, (2019)	<i>Electrochemical Technologies: Opportunities and Challenge Toward Energy Self Sufficiency</i>	biologis dan bioelektrokimia	menggabungannya dengan pengolahan biologis dan bio-elektrokimia dapat menghemat biaya dan mengurangi emisi gas rumah kaca.
15	Hande Bozkurt, Alberto Quaglia, Krist V Gernaey, dan Gurkan Sin, (2014)	<i>Superstructure Development and Optimization Under Uncertainty for Design and Retrofit of Municipal Wastewater Treatment Plants</i>	Menganalisis pemilihan alternatif pengolahan dengan studi kasus pada IPAL Benchmark.	Analisis menggunakan metode optimasi dan analisis ketidakpastian untuk membantu dalam pengambilan keputusan.
16	Ragil Tri Setiawati, (2016)	Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik di Kecamatan Simokerto Kota Surabaya	Merencanakan teknologi pengolahan air limbah domestik yang sesuai untuk pemukiman dan menghitung biaya yang dibutuhkan di Kecamatan Simokerto	Perencanaan pengolahan limbah domestik di Kecamatan Simokerto digunakan <i>Anaerobic Baffled Reactor (ABR)</i> untuk 100 KK terdiri dari tangki pengendap dan 6 kompartemen. Dimensi ABR panjang, lebar dan tinggi 13,2 m, 2,6 m, dan 2,6 m.



Gambar 5.5 Lokasi Perencanaan



Gambar 5.6 Rencana Letak IPAL



- Jin, Duanyao., Wang, Baozhen., & Wang, Lin. (1998). *Design and Operation of a Wastewater Treatment Plant Treating Low Concentration of Municipal Wastewater*. International Association on Water Quality Journal. Vol. 38, No. 3. (167-172).
- Lu, Jia Yuan., Wang, Xue Meng., Liu, Hou Qi., Yu, Hang Qing., & Li, Wen Wei. (2019). *Optimizing Operation of Municipal Wastewater Treatment Plants in China: The Remaining Barriers and Future Implication*. Environment International Journal. Vol. 129, No. 1. (273-278).
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik*
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*
- Nanga, Kristianus Octavianus Magnus Prima Putra. (2017). *Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Kelurahan Lemahputro dan Kelurahan Sidokare Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo*. Departemen Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Sepuluh November
- Octavianus, Kristianus M.P.P.N., & Slamet, Agus. (2017). *Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik Skala Kawasan di Kota Sidoarjo*. Jurnal Teknik ITS. Vol. 6, No. 2.
- Paez, Juan I Padron., Almaraz, Sofia De Leon., & Martinez, Alicia Roman. (2016). *Design of Sustainable Municipal Wastewater Treatment Plants*. Elsevier Vol. 1 No. 1. (1509-1515).
- Pangesti, Frebhika Sri Puji., Dwirani, Fitri., & Adikusno, Harjuno. (2018). *Pengolahan Limbah Domestik Perkantoran Dengan Sistem Rotating Biological Contaktor (RBC) Kasus: Perencanaan IPAL Gedung Sainath Tower Jakarta Pusat*. JURNALIS. Vol. 1 No. 1.
- Priyanka, Arina V. (2012). *Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah Pertamina Maritime Training Center (Studi Perbandingan dengan*

- Instalasi Pengolahan Air Limbah Gedung Pertamina Learning Center*). Jakarta: Teknik Lingkungan Universitas Indonesia.
- PT. Pertamina EP Asset 4 Cepu Field. (2019). *Laporan Pemantauan Lingkungan Semester II Tahun 2019*. Kabupaten Blora.
- Putri, Arifani Rakhma., Samudro, Ganjar., & Handayani, Dwi Siwi. (2012). *Penentuan Rasio BOD/COD Optimal pada Reaktor Aerob, Fakultatif dan Anaerob*. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro
- Putri, Riestidy Dwicaesa., Hadisoebroto, Rositayani., & Ratnaningsih. (2019). *Penentuan Kriteria Desain untuk Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Telukgong, Jakarta Utara*. Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Wilayah dan Kota Berkelanjutan.
- Qasim, & Syed. (1985). *Wastewater Treatment Plants Planning, Design and Operations*. USA: CB.S College Publishing.
- Ratnawati, Rhenny., Kholif, Muhammad Al., & Sugito. (2014). *Desain Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Biofilter untuk Mengolah Air Limbah Poliklinik UNIPMA Surabaya*. Jurnal Teknik Waktu. Vol. 12 No. 2.
- Reynolds & Richards. (1996). *Unit Operations and Processes in Environmental Engineering (2 nd Edision)* . USA: International Thompson Publishing.
- Rosidi, Mohammad. (2017). *Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pabrik Kertas Halus PT. X Sidoarjo*. Fakultas Teknik Sipil dan Perancangan. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Said, Nusa Idaman. (2008). *Pengelolaan Air Limbah Domestik di DKI Jakarta*
- Said, Nusa Idaman. (2010). *Teknologi Biofilter Anaerob-Aerob Tercelup untuk Pengolahan Air Limbah Domestik*. Kelompok Teknologi Pengelolaan Air Bersih dan Limbah Cair Direktorat Teknologi Lingkungan (BPPT)
- Sari, Marlina., Santi, Devi Nuraini., & Chahaya, Indra. (2013). *Analisa Kadar CO dan NO₂ di Udara dan Keluhan Gangguan Saluran Pernapasan pada Pedagang Kaki Lima di Pasar Sangkumpal Bonang Kota Padangsidempuan Tahun 2013*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara.

- Setiawati, Ragil Tri., & Purwati, Ipung Fitri. (2016). *Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik di Kecamatan Simokerto Kota Surabaya*. Jurnal Teknik ITS. Vol. 5 No. 2.
- Sudarmadji, & Hamdi. (2013). *Tangki Septik dan Peresapannya sebagai Sistem Pembuangan Air Kotor di Permukiman Rumah Tinggal Keluarga*. PILAR Jurnal Teknik Sipil. Vol. 9 No. 2. (134-142)
- Sugiharto. (1987). *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta: UI Press.
- Tang, Jiawei., Zhang, Chunhui., Sun, Xuelu Shi Jiajun., & Cunningham, Jeffrey A. (2019). *Municipal Wastewater Treatment Plants Coupled with Electrochemical, Biological and Bio-Electrochemical Technologies: Opportunities and Challenge Toward Energy Self Sufficiency*. Journal Environmental Management. Vol. 1 No. 1. (396-403).
- Tchobanogolous. (2004). *Wastewater Engineering Treatment and Reuse 4 th Edision*. Singapore: Mc.Graw Hill
- Wulandari, Puji Retno. (2015). *Perencanaan Pengolahan Air Limbah Sistem Terpusat (Studi Kasus di Perumahan PT. Pertamina Unit Pelayanan III Plaju – Sumatera Selatan)*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan. Vol. 2 No. 3.
- Yudo, Satmoko., & Setiyono. (2008). *Perencanaan Instalasi Pengolahan Limbah Domestik di Rumah Susun Karang Anyar Jakarta*. Jurnal Teknik Lingkungan. Vol. 9 No. 1