



**STUDI PERENCANAAN IPAL DENGAN METODE *ANAEROBIC BAFFLED*  
*REACTOR* DI PERUMAHAN JOYOGRAND KOTA MALANG**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Islam Malang  
Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S-1)



Disusun Oleh :

**GUNTUR WISANGGENI SUBROTO**

**216.01.05.1025**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
2023**



# **STUDI PERENCANAAN IPAL DENGAN METODE ANAEROBIC BAFFLED REACTOR DI PERUMAHAN JOYOGRAND KOTA MALANG**

## **SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik (S-1)



Disusun Oleh :

**GUNTUR WISANGGENI SUBROTO**

**216.01.05.1025**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
2023**

## RINGKASAN

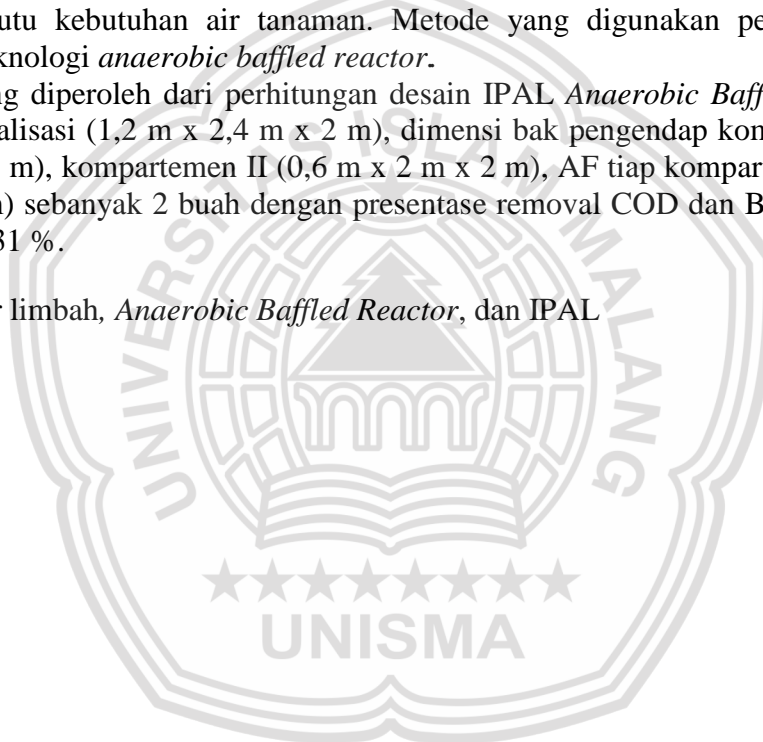
**Guntur Wisanggeni Subroto**, 216.010.510.25, Studi Perencanaan IPAL Menggunakan *Metode Anaerobic Baffled Reactor* Di Perumahan Joyogrand Kota Malang, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Malang, Dosen Pembimbing: (I) **Dr. Ir Eko Noerhayati, M.T** (II) **Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

Sanitasi merupakan salah satu sektor yang penting dalam kehidupan sehari – hari bagi masyarakat dalam suatu lingkungan permukiman. Pertumbuhan penduduk yang sangat cepat dan berkembangnya perkotaan, menyebabkan semakin bertambahnya permukiman/perumahan. Pada perumahan Joyogrand Kota Malang dirasa kurang memadai terkait sarana dan prasarana kebersihan, termasuk sistem pengolahan air limbah. Pengolahan air limbah dapat menurunkan kadar zat kontaminan yang ada pada air limbah.

Tujuan dari pengolahan air limbah yaitu dapat menghasilkan air bersih sesuai dengan baku mutu kebutuhan air tanaman. Metode yang digunakan penelitian ini menggunakan teknologi *anaerobic baffled reactor*.

Hasil yang diperoleh dari perhitungan desain IPAL *Anaerobic Baffled Reactor* dimensi bak ekualisasi (1,2 m x 2,4 m x 2 m), dimensi bak pengendap kompartemen I (1,2 m x 2 m x 2 m), kompartemen II (0,6 m x 2 m x 2 m), AF tiap kompartemen (0,80 m x 1,2 m x 2 m) sebanyak 2 buah dengan presentase removal COD dan BOD sebesar 74,38 % dan 83,31 %.

**Kata Kunci:** Air limbah, *Anaerobic Baffled Reactor*, dan IPAL



## SUMMARY

**Guntur Wisanggeni Subroto**, 216.010.510.25, IPAL Planning Study Using the Anaerobic Baffled Reactor Method in Joyogrand Housing Complex, Malang City, Thesis, Department of Civil Engineering, Islamic University of Malang, Supervisor: (I) **Dr. Ir Eko Noerhayati, M.T (II) Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

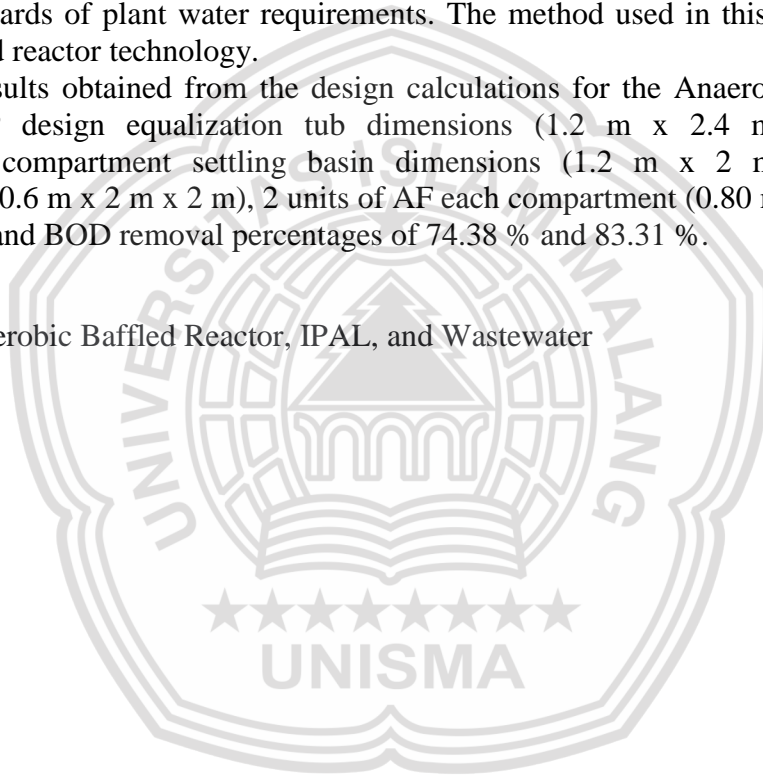
---

Sanitation is one of the important sectors in everyday life for people in a residential environment. Very fast population growth and urban development, causing an increasing number of settlements/housing. In the Joyogrand housing, Malang City, it is felt that it is inadequate regarding cleaning facilities and infrastructure, including the waste water treatment system. Wastewater treatment can reduce the levels of contaminants in wastewater.

The purpose of wastewater treatment is to produce clean water according to the quality standards of plant water requirements. The method used in this study uses anaerobic baffled reactor technology.

The results obtained from the design calculations for the Anaerobic Baffled Reactor WWTP design equalization tub dimensions (1.2 m x 2.4 m x 2 m), compartment I compartment settling basin dimensions (1.2 m x 2 m x 2 m), compartment II (0.6 m x 2 m x 2 m), 2 units of AF each compartment (0.80 m x 1.2 m x 2 m) with COD and BOD removal percentages of 74.38 % and 83.31 %.

**Keywords:** Anaerobic Baffled Reactor, IPAL, and Wastewater



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Sanitasi merupakan salah satu sektor yang penting dalam kehidupan sehari-hari masyarakat dalam suatu lingkungan permukiman. Sanitasi yang baik diperlukan untuk menciptakan kebersihan dan kenyamanan di lingkungan tempat tinggal. Penerapan Instalasi Pengolahan Air Limbah. komunal merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan akses sanitasi di kawasan permukiman. Di beberapa kawasan permukiman perkotaan, penyediaan IPAL komunal belum dapat berkontribusi pada upaya mengurangi tingkat pencemaran badan air. Hal ini disebabkan oleh belum tercapainya baku mutu efluen.(Safriani 2017)

Pertumbuhan penduduk yang sangat cepat dan berkembangnya perkotaan, menyebabkan semakin bertambahnya pemukiman/perumahan juga semakin bertambah. Kurang memadainya sarana dan prasarana kebersihan di suatu wilayah pemukiman/perumahan akan sangat berdampak besar pada kualitas lingkungan dan kesehatan di wilayah tersebut. Hal ini disebabkan keberadaan prasarana lingkungan, karena prasarana lingkungan merupakan kebutuhan yang paling penting yang secara langsung maupun tidak langsung akan berpengaruh terhadap kesehatan dan kesejahteraan manusia. Artinya prasarana dasar dalam satu unit lingkungan adalah syarat bagi terciptanya kenyamanan hunian.(Mirajanatin 2013)

Pengolahan air limbah bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi kontaminasi yang ada di dalam air limbah sehingga diharapkan apabila air dibuang ke lingkungan tidak berdampak buruk atau mengganggu lingkungan. Pada proses pengolahan air limbah terdapat 3 (tiga) proses yaitu proses secara fisika, Kimia, dan biologis. Ketiga proses tersebut dapat dikombinasikan atau dilakukan secara bersamaan maupun terpisah. Pemilihan proses itu sendiri tergantung dengan karakteristik dan jenis air limbah itu sendiri.(Rahmawati and - 2020)

Dengan memperhatikan masalah di atas maka diperlukan teknologi alternatif yang dapat mereduksi tingkat bahaya yang ditimbulkan oleh limbah pembuangan domestik rumah tangga, salah satu upaya menjaga kelestarian lingkungan yaitu dengan Perencanaan Teknologi Sanitasi dengan Menggunakan Metode *Anaerobic Baffled Reactor*, di implementasikan rekayasannya sebagai pemecah masalah dalam buruknya

system sanitasi di kawasan Perumahan joyo grand Kota Malang, yang sekaligus menjadi keutamaan dari penelitian ini.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang terdapat di atas, maka dapat disimpulkan permasalahan sebagai berikut :

1. Pada lokasi penelitian di Perumahan Joyogrand air limbah belum diolah/dibuang langsung pada saluran drainase dan sungai. Sehingga diperlukan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) untuk menetralisasi sesuai dengan syarat baku mutu air limbah.
2. Saluran drainase pada lokasi ini terdapat bau yang tidak enak dan dapat menimbulkan penyakit
3. Parameter BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, dan pH air limbah domestik di perumahan Joyogrand terbilang tidak sesuai baku mutu.
4. Pemilihan teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) yang akan digunakan dalam perencanaan.

### 1.3 Rumusan Masalah

Masalah yang dapat dikaji dalam studi ini terkait dengan latar belakang yang sudah tersampaikan sebagai berikut :

1. Teknologi IPAL apa yang tepat di terapkan di Perumahan Joyogrand Kota Malang?
2. Bagaimana kualitas air limbah rumahan (*laundry*) sebelum diolah oleh IPAL *Anaerobic Bafflet Reactor* (ABR) ?
3. Bagaimana desain Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan unit *Anaerobic Baffled Reactor* untuk mengolah air limbah pada rumahan ?
4. Berapa Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dibutuhkan dalam perencanaan instalasi pengolahan air limbah rumahan dengan menggunakan unit *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR)

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari luasnya pembahasan pada penelitian ini, maka dibatasi dengan batasan masalah agar lebih efektif dan efisien dalam melakukan penelitian yaitu :

1. Penelitian ini tidak meneliti tentang sedimen pada limbah
2. Penelitian ini hanya menentukan debit air yang keluar dari saluran sanitasi penduduk setiap hari

3. Penelitian ini tidak membahas tentang jenis – jenis bakteri pada limbah
4. Penelitian ini hanya menerapkan teknologi tepat guna di kalangan masyarakat.

### 1.5 Tujuan

Dari perumusan masalah yang telah dirancang, didapatkan tujuan sebagai berikut :

1. Membuat desain bangunan IPAL Komunal yang sesuai dengan wilayah perencanaan
2. Menentukan desain IPAL Komunal dengan unit *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR).
3. Mengetahui kualitas air limbah di Perumahan Joyogrand
4. Mengetahui biaya perencanaan teknologi yang diterakan di Perumahan Joyogrand.

### 1.6 Manfaat

Manfaat yang dapat timbul dari perencanaan ini adalah :

1. Dapat menjadi pertimbangan dalam penentuan upaya yang tepat untuk masyarakat Perumahan Joyogrand untuk menjadi masyarakat dengan kondisi sanitasi air limbah yang baik.
2. Dapat menjadi pertimbangan dalam teknologi pengolahan limbah domestik untuk pemukiman padat penduduk.
3. Dapat menjadi bahan alternatif desain untuk Instalasi Pengolahan Air Limbah domestik terutama pada objek pembangunan pemukiman
4. Dapat menambah wawasan mengenai sistem instalasi pengolahan air limbah dan dapat merencanakan pengolahan sistem instalasi pengolahan air limbah sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Pada perencanaan ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Teknologi yang tepat dipilih Masyarakat di Perumahan Joyogrand yaitu Anaerobic Baffled Reactor sebagai teknologi yang tepat diterapkan di daerah tersebut.
2. Kandungan dari *effluent* air limbah pada industri rumahan (*Laundry*) yaitu: BOD sebesar 47,65 mg/l, COD sebesar 157,9 mg/l, TSS sebesar 7,4 mg/l, pH sebesar 11. Kualitas air limbah *laundry* sebelum dilakukan pengolahan semua parameternya tidak sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan.
3. Hasil perhitungan desain IPAL *Anaerobic Filter* dimensi bak ekualisasi (1,2 m x 2,4 m x 2 m), dimensi bak pengendap kompartemen I (1,2 m x 2 m x 2 m), kompartemen II (0,6 m x 2 m x 2 m), AF tiap kompartemen (0,80 m x 1,2 m x 2 m) sebanyak 2 buah dengan presentase removal COD dan BOD sebesar 74,38 % dan 83,31%.
4. Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada Unit *Anaerobic Filteri* (AF) Rp. 30.365.153,73.

#### 5.2 Saran

Pada perencanaan ini ada beberapa saran dari penulis agar perencanaan selanjutnya mendapatkan hasil yang lebih baik. Saran dari perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu dibuat unit *water recycle* untuk *effluent* dari IPAL agar air yang keluar dari IPAL dapat dimanfaatkan kembali oleh masyarakat setempat.



2. Diperlukan perencanaan lebih lanjut dengan menambahkan unit *wetland* yang ditanami dengan tumbuhan air yang mampu menyerap nitrogen untuk mengurangi kadar nitrogen yang terlalu tinggi sebelum dibuang ke badan air.



**DAFTAR PUSTAKA**

- asadak, chay. 2010. "Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai: Edisi Revisi Kelima." *ogyakarta: Gajah Mada University Press Yogyakarta.*
- Diyanti, Resti.A. 2021. "Perencanaan Sanitasi Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat (Spald-T) Di Kelurahan Talang Benih." *PT Citra Utama Conindo.*
- Eswanto. 2017. "Analisa Distribusi Kapasitas Aliran Fluida Di Daerah Percabangan Pada Sistem Perpipaan." *Institut Teknologi Bandung.*  
[http://repository.polnep.ac.id/xmlui/handle/123456789/146.](http://repository.polnep.ac.id/xmlui/handle/123456789/146)
- Herrari, silvana. 2015. "Perencanaan Teknologi Sanitasi Sebagai Upaya Bebas Buang Air Besar Sembarangan Di Kecamatan Tegalsari Kota Surabaya."
- Maziya, Fina Binazir. 2016. "Studi Optimasi IPAL Komunal Kota Malang dengan Pendekatan Model Stella." *Jurnal Purifikasi* 16(1): 11–21.
- Mirajanatin, Herlinda.P. 2013. "Kajian Potensi Pariwisata Perkotaan Di Kota Malang Berdasarkan Stakeholder." *Universitas Brawijaya.*
- Ningtyas, Rahayu. 2015. "Pengolahan Air Limbah Dengan Proses Lumpur Aktif." *Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung.*
- Purwandari, Luckmi. 2019. "Kebijakan Pengendalian Pencemaran Air Limbah Domestik."
- Rahmawati, Anita, and Warsito -. 2020. "Pengolahan Limbah Cair Domestik dengan Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) untuk Menghasilkan Air Bersih di Perumahan Green Tombro Kota Malang." *Jurnal Rekayasa Hijau* 4(1): 1–8.
- Rita, Gusmita. 2016. "Strategi Peningkatan Akses Pada Program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat Di Kecamatan Patamuan Kabupaten Padang Pariaman Tahun 2016."
- Safriani, Meylis. 2017. "Desain Ipal Komunal Untuk Mengatasi Permasalahan Sanitasi Di Desa Luengbaro, Kabupaten Nagan Raya, Aceh."

- Soedjono, Eddy S. 2010. *Buku Referensi Opsi Sistem Dan Teknologi Sanitasi*. Tim Teknis Pembangunan Sanitasi (TTPS).
- Sulista, Susi. 2019. “Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran.” *Pusat Teknologi Lingkungan – BPPT dan Program Studi Analisis Kimia Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor* Vol 12.
- Wibowo, Hari. 2013. “Analisa Pengaruh Sifat Fisik Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Air.” *Politeknik Negeri Pontianak*.
- Yohana, Agus. 2003. “Implementasi Baku Mutu Air Limbah Domestik Di Real Estate Wilayah Gresik - Jawa Timur Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor.” *Thesis thesis, UNIVERSITAS AIRLANGGA*.  
<http://repository.unair.ac.id/id/eprint/37261>.

