

**EVALUASI DAN PERENCANAAN INSTALASI  
PENGELOLAHAN AIR LIMBAH DI YAYASAN DARUT  
TAQWA**



**SKRIPSI**

**Di ajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana teknik**

Oleh:

**TOHARI**

2016.69.01.0027

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN  
2020**



## PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : EVALUASI DAN PERENCANAAN INSTALASI  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI YAYASAN  
DARUT TAQWA

NAMA : TOHARI

NIM : 201669010027

"Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar sarjana teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut".

Pasuruan, 16 September 2020

  
TOHARI  
Penulis



## PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : EVALUASI DAN PERENCANAAN INSTALASI  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI YAYASAN  
DARUT TAQWA

NAMA : TOHARI

NIM : 201669010027

Proposal ini telah diperiksa dan disetujui  
Pasuruan, Maret 2020

Kaprodi

  
Afrikhatul Maulidiyah, ST.,MT.  
NIP. Y. 069.08.14.132

Pembibing

  
Afrikhatul Maulidiyah, ST.,MT.  
NIP. Y. 069.08.14.132



## PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : EVALUASI DAN PERENCANAAN INSTALASI  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI YAYASAN  
DARUT TAQWA


NAMA : TOHARI

NIM : 201669010027

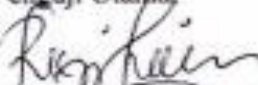
skripsi ini telah diujikan dan dipertehankan di depan Dewan  
Penguji pada Sikripsi tanggal 16 Agustus 2020. Menurut  
pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk  
tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T)

Pasuruan, Maret 2020


Pembimbing,

  
Afrikhatul Maulidiyah, ST.,MT.  
NIK. Y. 069.08.14.132

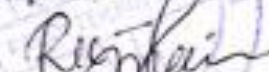
Penguji Utama,

  
Afrikhatul Maulidiyah, ST.,MT.  
NIK. Y. 069.08.14.132


Penguji Anggota,

  
Misbach Munir, ST.,MT.  
NIK. Y. 069.02.01.015

Kaprodi,

  
Afrikhatul Maulidiyah, ST.,MT.  
NIK. Y. 069.08.14.132

Dekan Fakultas Teknik,

  
Misbach Munir, ST.,MT.  
NIK. Y. 069.02.01.015

Skripsi ini kami persembahkan kepada  
Li Maslahatil Ummah,  
Khususnya kepada kedua orang tua kami,  
dan guru-guru kami.



## *ABSTRACT*

Wastewater or wastewater is waste water that is discharged from households, induction or other public places, and generally contains harmful substances, wastewater will increase along with the increase in population or users of clean water in an area. , Inadequate hygiene facilities and infrastructure in a residential area will have a major impact on the quality of the environment and health in the area. The purpose of this study was to determine the sanitary conditions of wastewater discharges and to find out how the wastewater treatment strategy in the Darut Taqwa Foundation area.

In this research at the Darut Taqwa Foundation, observations of the waste water disposal system at the Darut Taqwa Foundation are still carried out directly to the irrigation channel and to the drainage channel.

So that the existing condition of the sanitation system at the Darut Taqwa Foundation can be said to be unfavorable, this is because the waste water is directly discharged into water bodies or drainage channels. And produce a waste water treatment plan (WWTP) at the Darut Taqwa Foundation using an Anaerobic Baffled Reactor (ABR). The ABR unit that has been planned through calculations with the results consisting of a settling tank and 8 compartments. The dimensions of the ABR unit from the calculation results are a total length of 18.40 meters, with a width of 2 meters and a depth of 2 meters, with a settling tank length of 7 meters and the length of each compartment is 1.2 meters.

Key words: WWTP, waste water.



## ABSTRAK

Air limbah atau air buangan adalah air sisa yang dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya, dan pada umumnya mengandung zat-zat yang membahayakan, air limbah akan bertambah seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk atau jumlah pemakai air bersih disuatu wilayah, Kurang memadainya sarana dan prasarana kebersihan disuatu wilayah pemukiman akan sangat berdampak besar pada kualitas lingkungan dan kesehatan di wilayah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kondisi sanitasi buangan air limbah dan untuk mengetahui bagaimana strategi pengolahan air limbah di wilayah Yayasan Darut Taqwa.

Dalam penelitian di Yayasan Darut Taqwa ini dari hasil observasi sistem pembuangan air limbah di Yayasan Darut Taqwa masih dilakukan secara langsung ke saluran irigasi maupun ke saluran drainase.

Sehingga Kondisi eksisting sistem sanitasi di Yayasan Darut Taqwa bisa dikatakan kurang baik, hal ini disebabkan karena air limbah yang langsung dibuang ke badan air atau saluran drainase. Dan menghasilkan Perencanaan pengolahan air limbah (IPAL) di Yayasan Darut Taqwa digunakan *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR). Unit ABR yang telah di rencanakan melalui perhitungan-perhitungan dengan hasil yang terdiri dari tangki pengendap dan 8 kompartemen. dimensi unit ABR dari hasil perhitungan yakni panjang total 18,40 meter, dengan lebar 2 meter dan kedalaman 2 meter, dengan panjang tangki pengendap 7 meter dan panjang dari setiap kompartemen adalah 1,2 meter.

Kata kunci : IPAL, air limbah.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan rahmat, petunjuk, serta pertolongan- Nya sehingga proses pelaksanaan dan penyusunan Skripsi yang bertempat di Yayasan Darut Taqwa dengan judul Evaluasi dan Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah di Yayasan Darut Taqwa Purwosari Pasuruan dapat terselesaikan dengan lancar.

Penyusun juga menyadari dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini tidak akan dapat berjalan maksimal tanpa adanya dukungan baik dukungan dhoir maupun batin dari civitas akademik, instansi dan para tokoh – tokoh yang ikut serta mendukung baik pada pelaksanaan maupun pada proses penyusunan, maka dari itu penyusun tidak lupa untuk mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Guru besar kami, Romo KH. Sholeh Bahruddin Kalam dan Ibunda Nyai Siti Sa'adah yang senantiasa menyejukkan fikiran dan hati serta memberikan siraman ilmu kepada kami agar kami dapat menjadi orang yang bermanfaat baik bagi bangsa, agama dan negara.
2. Bapak Dr. H Agus Kholid Murtadlo Rektor Universitas Yudharta yang senantiasa memotivasi di lingkup akademik.
3. Ibu Afrikhatul Maulidiya, ST.,MT Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Ibu Afrikhatul Maulidiya, ST.,MT Dosen pembimbing Skripsi kami sekaligus ketua program studi teknik sipil yang telah dengan sabar meluangkan waktunya untuk membimbing kami dalam pelaksanaan hingga penyusunan laporan skripsi.
5. Bapak SUHERI dan Ibu NURHAYATI kedua orang tua kami yang selalu memberikan dukungan secara rohani, materi dan semangat untuk kesuksesan dan keberhasilan penyusun dalam segala kegiatan.

6. Seluruh sahabat Ngelewongiyah dan PUNOKAWAN yang telah memberikan dorongan semangat.
7. Seluruh teman – teman Teknik Sipil Universitas Yudharta yang juga melaksanakan skripsi, yang saling memberikan semangat dan dorongan.
8. Dan semua pihak yang telah ikut serta dalam menyukseskan kegiatan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Sesungguhnya kesempurnaan hanyalah milik yang Maha Esa maka Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Penyusun sangat membuka lebar atas saran dan kritik yang bernilai dan dapat membangun dalam memperbaiki penyusunan skripsi ini. Penyusun berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi mahasiswa teknik sipil. Amin.

Pasuruan, 18 Agustus 2020

Penulis

Tohari

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN PENULIS</b> .....	ii
<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>ABSTRAK</b> .....	xi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xxi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Batasan masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Limbah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Air Limbah Domestik ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Karakteristik Air Limbah ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.4 Debit Penggunaan Air Bersih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Debit Air Limbah Domestik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1 Debit Air Limbah Rata-Rata.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2 Debit Air Limbah Minimum Dan Puncak.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Sistem Penyaluran Air Limbah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1 Sistem Setempat (on-site system) .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.2 Sistem Terpusat ( <i>off-site system</i> ) ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Proyeksi Penduduk .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.1 Metode Aritmatik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.2 Metode Geometrik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.3 Metode Eksponensial.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.4 Metode Komponen .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9 Teknologi Pengelolaan Air Limbah Domestik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.1 Anaerobic Baffled Reactor (ABR)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.2 Filter Anaerobik (Bio Filter).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



2.9.3 Rotating Biological Contactor (RBC).. **Error! Bookmark not defined.**

2.9.4 Aerobic Bio Filter..... **Error! Bookmark not defined.**

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN .... Error! Bookmark not defined.**

3.1 Kerangka Pemikiran ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.1 Kerangka Pemikiran Perencanaan IPAL..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2 Metodologi Penelitian.. **Error! Bookmark not defined.**

3.2.1 Jenis Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.2 Lokasi Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.3 Tahap-tahap Penelitian **Error! Bookmark not defined.**

3.3.1 Tahap Persiapan ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.3.2 Tahap Pengumpulan Data..... **Error! Bookmark not defined.**

3.3.3 Analisis dan Pembahasan **Error! Bookmark not defined.**

3.4 Diagram Alir Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN . Error! Bookmark not defined.**

4.1 Kondisi Sanitasi Air Limbah di Wilayah Perencanaan  
**Error! Bookmark not defined.**

4.2 Analisa Debit Air Limbah . **Error! Bookmark not defined.**

4.2.1 Proyeksi Penduduk Wilayah Perencanaan ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.3 Perencanaan Instalasi Air Limbah .... **Error! Bookmark not defined.**

- 4.3.1 Kualitas Air Limbah Domestik..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3.2 Pemilihan Teknologi Pengolahan Air Limbah.....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.3.3 Perhitungan Anaerobic *Baffled Reactor* (ABR).....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.4 Perhitungan Desain IPAL.. **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4.1 Perhitungan Tangki Pengendap .... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4.2 Perhitungan COD removal ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4.3 Perhitungan BOD removal ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4.4 Perhitungan Dimensi ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4.5 Perhitungan Kompartemen ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4.6 Perhitungan Dimensi Kompartemen....**Error! Bookmark not defined.**
- 4.4.7 Perhitungan BOD Removal ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4.8 Perhitungan COD Removal ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4.9 Total Removal Pada Unit ABR .... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.5 Perhitungan Volume dan Tinggi Lumpur**Error! Bookmark not defined.**
- 4.6 Perhitungan Mass Balance. **Error! Bookmark not defined.**

4.7 Perhitungan Jumlah Pipa Tiap Kompartemen.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN - LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

### Halaman

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian penulis .....	1
Tabel 2.2 Kriteria Perencanaan Air Bersih dan Standar Kebutuhan Air Domestik .....	2
Tabel 2.3 Kriteria Perencanaan Air Bersih Dan Standar Kebutuhan Air Non Domestik .....	13
Tabel 4.1 Jumlah Penghuni Asrama Yayasan Darut Taqwa .....	30
Tabel 4.2 Jumlah Siswa Yayasan Drut Taqwa .....	31
Tabel 4.3 <u>Hasil</u> Perhitungan Rasio Metode Aritmatik, Geometri dan Eksponensial .....	33
Tabel 4.4 <u>Hasil</u> Perhitungan Rasio .....	34
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Proyeksi Penduduk metode Aritmatik.....	36
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Proyeksi Penduduk metode Geometri.....	36
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Proyeksi Penduduk metode Eksponensial.....	37
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Standar Deviasi Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik .....	40
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Standar Deviasi Proyeksi Penduduk Metode Geometri.....	41
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Standar Deviasi Proyeksi Penduduk metode Eksponensial .....	42
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Proyeksi Penduduk asrama	

Metode Aritmatik.....	43
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Proyeksi Jumlah Siswa di Yayasan Darut Taqwa .....	44
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Debit Minimum Air Limbah .....	48
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Debit Minimum Air Limbah .....	49
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Debit Maksimum Air Limbah ...	50
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Debit Maksimum Air Limbah ...	51
Tabel 4.17 Sheet Perhitungan Instalasi Pengolahan Air Limbah .....	76

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran Perencanaan IPAL.....	23
Gambar 3.2. Peta Lokasi Penelitian.....	25
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian .....	27
Gambar 4.1 Faktor COD Removal di Tangki Pengendap .....	54
Gambar 4.2 Faktor Removal BOD Terhadap Removal COD ...	56
Gambar 4.3 Faktor OLR BOD .....	61
Gambar 4.4 Faktor BOD Strength .....	62
Gambar 4.5 Faktor BOD Removal Terhadap Temperatur .....	63
Gambar 4.6 Faktor BOD Removal Terhadap Jumlah Kompartemen .....	64
Gambar 4.7 Faktor BOD Removal Terhadap HRT .....	65
Gambar 4.8 Faktor Efisiensi Rasio COD Removal Terhadap BOD Removal .....	66
Gambar 4.9 Faktor Persentase Volume Lumpur Pada Bak Pengendap .....	69
Gambar 4.10 Faktor Persentase sludge Lumpur Pada Bak Pengendap .....	70
Gambar 4.11 Faktor Persentase Volume Lumpur Pada Bak Pengendap .....	72



## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

Lampiran 1. Lokasi perencanaan IPAL	
Lampiran 2. Outlite Asrama B	
Lampiran 3. Outlite Asrama A	
Lampiran 4. Outlite Asrama MA	
Lampiran 5. Outlite Asrama E & F	
Lampiran 6. Drainase Asrama K	
Lampiran 7. Drainase Asrama H	
Lampiran 8. Outlite Asrama D	
Lampiran 9. Outlite Asrama L & M	
Daftar riwayat hidup	
Foto copy kartu bimbingan skripsi	
Gambar perencanaan IPAL	
Gambar potongan IPAL	