

**PERENCANAAN SISTEM PENGOLAHAN AIR
LIMBAH DOMESTIK KELURAHAN BINTANG
KECAMATAN RANGKUI KOTA PANGKALPINANG**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh:

**RAHMITA UTAMI
104 14 11 055**

**JURUSANTEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKABELITUNG
2018**

TUGAS AKHIR

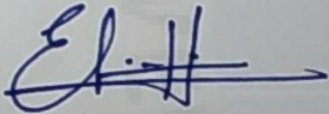
**PERENCANAAN SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK
KELURAHAN BINTANG KECAMATAN RANGKUI
KOTA PANGKALPINANG**

Dipersiapkan dan isusun oleh :

Rahmita Utami
1041411055

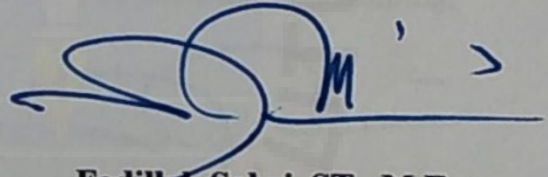
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal : 8 Agustus 2018

Pembimbing Utama,



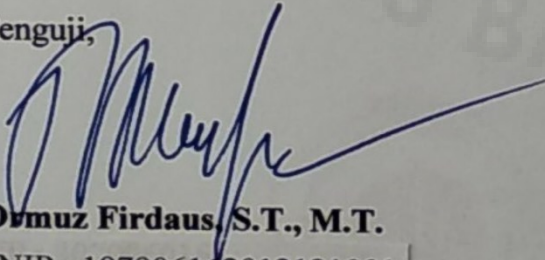
Endang S. Hisyam, S.T., M.Eng.
NP : 307405004

Pembimbing Pendamping,



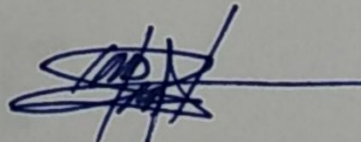
Fadillah Sabri, ST., M.Eng.
NP : 307103013

Penguji,



Ormuz Firdaus, S.T., M.T.
NIP : 197906162012121001

Penguji,



Indra Gunawan, S.T., M.T.
NP : 307010036

TUGAS AKHIR

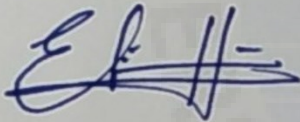
**PERENCANAAN SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK
KELURAHAN BINTANG KECAMATAN RANGKUI
KOTA PANGKALPINANG**

Dipersiapkan dan isusun oleh :

**Rahmita Utami
1041411055**

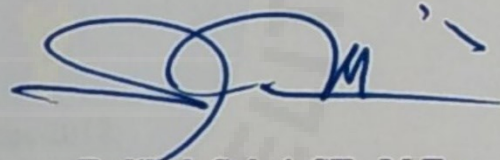
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal : 8 Agustus 2018

Pembimbing Utama,



Endang S. Hisyam, S.T., M.Eng.
NP : 307405004

Pembimbing Pendamping,



Fadillah Sabri, ST., M.Eng.
NP : 307103013

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Yayuk Apriyanti
NP : 307606008

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Rahmita Utami
NIM : 1041411055
Judul : Perencanaan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Kelurahan
Bintang Kecamatan Rangkui Kota Pangkalpinang

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan unsur penjiplakan didalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 8 Agustus 2018



Rahmita Utami
NIM : 1041411055

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmita Utami
NIM : 1041411055
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul :

Perencanaan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Kelurahan Bintang Kecamatan Rangkui Kota Pangkalpinang

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk
Pada tanggal : 8 Agustus 2018
Yang menyatakan,



Rahmita Utami
NIM : 1041411055

INTISARI

Pembuangan limbah cair ke badan air merupakan kebiasaan bagi masyarakat yang tinggal di tepi badan air, sebagaimana terjadi di Kelurahan Bintang kota Pangkalpinang. Kondisi ini dapat mengakibatkan pencemaran terhadap badan air serta menurunnya kualitas lingkungan disekitar badan air. Untuk mengatasi permasalahan ini perlu dibangun sebuah Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) domestik yang memadai, dengan sistem pengolahan terpusat dan jenis pengolahan biofilter anaerob-aerob yang dialirkan secara gravitasi. Data yang diperlukan yaitu peta lokasi dan denah bangunan yang digunakan untuk menentukan volume limbah yang dihasilkan dan penentuan kapasitas IPAL. Jumlah penduduk yang dilayani untuk kelurahan Bintang yaitu 1017 jiwa dengan 307 KK, dengan debit air limbah yang dihasilkan sebesar 112.040 liter/hari. Dengan dimensi bak pemisah lemak dan minyak $2\text{m} \times 1\text{m} \times 2\text{m}$, bak ekualisasi 4m, bak pengendap awal 2,5m, bak biofilter anaerob 3,5m, bak biofilter aerob 2m, dan bak pengendap akhir 2,5m dengan lebar 4,5m dan kedalaman 2,5m untuk masing-masing bak. Luas lahan yang dibutuhkan untuk membangun instalasi ini lebih kurang $19\text{m} \times 4,5\text{m}$. Saluran pembawa terdiri dari sambungan rumah menggunakan pipa PVC berdiameter 3" dan kemiringan 1%, saluran tersier menggunakan pipa PVC berdiameter 4" dan kemiringan 1%, saluran sekunder menggunakan pipa beton berdiameter 5" dan kemiringan 1% serta saluran primer menggunakan pipa beton berdiameter 8" dan kemiringan 0,4%.

Kata kunci : Air limbah domestik, sistem pengolahan air limbah dan biofilter anaerob-aerob

ABSTRACT

Disposal of liquid waste into water bodies is a habit for people living on the edge of water bodies, as is also happening in the Village of Bintang Pangkalpinang City. This condition can lead to pollution of water bodies as well as decreasing environmental quality around water bodies. To overcome this problem, it is necessary to build an adequate domestic Wastewater Treatment Plant (IPAL), with a centralized processing system and anaerob-aerobic gravity biophilter processing type. The required data were the location map and the building plan used to know the volume of waste generated and for the determination of the capacity of the WWTP unit. The number of residents served for Bintang Village was 1017 people with 307 families, with the discharge of waste water generated by 112,040 liters / day. With 2 m × 1 m × 2 m oil separator and oil dimensions, 4 m equalization basin, 2.5 m preheated basin, anaerobic biofilter basin 3.5 m, 2 m aerobic biofilter basin, and final settling basin 2.5 m with a width of 4.5 m and a depth of 2.5 m for each basin. The area of land required to build this installation was approximately 19 m x 4.5 m². The carrier channel comprised a home connection using a 3" PVC pipe and a slope of 1%, a tertiary channel using a 4" diameter PVC pipe and a 1% slope, a secondary channel using a 5" diameter concrete pipe and a 1% slope as well as a primary duct using a 8" and a slope of 0.4%.

Key words: Domestic wastewater, wastewater treatment system and anaerob-aerobic biofilter

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Mamaku Ainie, papaku Saparoni serta adik-adikku Fira, Hafizd dan Puspa terimakasih atas doa, motivasi, kasih sayang, pengorbanan yang telah diberikan serta selalu senantiasa mendampingi penulis;
2. Tarih Sofa yang selalu memberi doa dan semangat serta selalu mendampingi penulis;
3. Ibu Endang S Hisyam, S.T., M.Eng dan Bapak Fadillah Sabri, S.T., M.Eng selaku Pembimbing Tugas Akhir;
4. Ibu Yayuk Apriyanti, S.T., M.T selaku Pembimbing Akademik dan Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung;
5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil;
6. Dewi Krebo, Erick Ancuks, Fitri Kepoh, Temon, Septi Amoy Trans yang selalu menemani, mendukung dan memotivasi penulis;
7. Seluruh rekan-rekan Jurusan Teknik Sipil UBB terutama angkatan 2014;
8. Seluruh pihak yang telah ikut serta membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul :

“PERENCANAAN SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK KELURAHAN BINTANG KECAMATAN RANGKUI KOTA PANGKALPINANG”

Tugas Akhir ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Balunijuk,

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Penelitian.....	iv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	v
Intisari	vi
<i>Abstract</i>	vii
Halaman Persembahan	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Keaslian Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Pengertian Air Limbah.....	9
2.2.2 Karakteristik Air Limbah	9
2.2.3 Dampak Air Limbah	14
2.2.4 Klasifikasi dan Kriteria Mutu Air	14
2.2.5 Baku Mutu Air Limbah.....	15

2.2.6	Estimasi Kuantitas Air Limbah Domestik	16
2.2.7	Sampel dan Analisis DAta	16
2.2.8	Perencanaan Saluran Perpipaan	18
2.2.9	Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik.....	21
2.2.10	Teknologi Pengolahan Air Limbah.....	25
2.2.11	Perencanaan Sistem Pengolahan Air Limbah	29
 BAB III METODE PENELITIAN.....		36
3.1	Lokasi Perencanaan.....	36
3.2	Sumber Data dan Teknis Pengambilan	37
3.3	Analisis dan Pengolahan Data.....	38
3.3.1	Perhitungan Debit Air Limbah.....	38
3.3.2	Menentukan Teknologi Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik	38
3.4	Perencanaan Saluran Perpipaan	38
3.5	Perencanaan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik.....	39
3.5.1	Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah	39
3.5.2	Gambar Desain Perencanaan.....	40
3.6	Bagan Alir Perencanaan	42
3.6.1	Bagan Alir Perencanaan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik	42
3.6.2	Bagan Alir Perencanaan Saluran Perpipaan.....	43
3.6.3	Bagan Alir Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah	44
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Analisis dan Pengolahan Data	45
4.1.1	Hasil Uji Kualitas Air Limbah.....	45
4.1.2	Lokasi Perencanaan IPAL	46
4.1.3	Perhitungan Debit Air Limbah	46
4.1.4	Menentukan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik.....	47
4.2	Perencanaan Saluran Perpipaan	47

4.3 Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik.....	54
4.4 Perencanaan Lahan unruk IPAL	61
BAB V PENUTUP.....	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pembuangan air limbah langsung ke badan air	3
Gambar 1.2	Kondisi air yang tercemar dari pembuangan air limbah domestik.....	3
Gambar 1.3	Ketidakteraturan bangunan di sekitar badan air	4
Gambar 2.1	Ilustrasi biofilter anaerobik satu kompartemen	26
Gambar 2.2	Ilustrasi biofilter aerobik satu kompartemen.....	28
Gambar 2.3	Ilustrasi model unit biofilter anaerobik aerobik	29
Gambar 2.4	Proses pengolahan air limbah sistem biofilter anaerobik aerobik.....	30
Gambar 3.1	Peta administrasi kelurahan bintang.....	36
Gambar 3.2	Peta batas wilayah kelurahan bintang	37
Gambar 3.3	Desain perencanaan tampak atas IPAL.....	41
Gambar 3.4	Desain perencanaan potongan memanjang IPAL	41
Gambar 3.5	Bagan alir langkah perencanaan.....	42
Gambar 3.6	Bagan alir perencanaan saluran perpipaan	43
Gambar 3.7	Bagan alir perencanaan desain IPAL	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria mutu air	15
Tabel 2.2	Baku mutu air limbah domestik	16
Tabel 2.3	Kebutuhan air bersih rumah tangga	16
Tabel 2.4	Perbedaan sistem pengolahan air limbah	21
Tabel 2.5	Kriteria perencanaan biofilter anaerobik-aerobik	30
Tabel 3.1	Sumber data skunder	37
Tabel 4.1	Hasil uji kualitas air limbah di Kelurahan Bintang	45
Tabel 4.2	Frekuensi anggota keluarga	47
Tabel 4.3	Hasil perhitungan desain saluran perpipaan	54
Tabel 4.4	hasil perhitungan kriteria perencanaan instalasi pengolahan air limbah	47

