

**PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR  
LIMBAH DOMESTIK SKALA KAWASAN GANG  
MERPATI KOTA PANGKALPINANG**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**KEVIN RAJ CHANDRA  
1041011003**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2017**

**SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

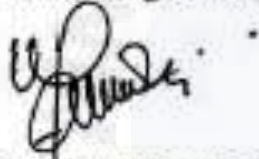
**PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK  
SKALA KAWASAN GANG MERPATI KOTA PANGKALPINANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Kevin Raj Chandra**  
104 1011 003

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Tanggal 03 Januari 2017

Pembimbing Utama,



**Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.**  
NP. 507606008

Pembimbing Pendamping,



**Eadillah Sa bri, S.T., M.Eng.**  
NP. 307103013

Penguji,



**Ferra Fahriani, S.T., M.T.**  
NP. 198602242012122002

Penguji,



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

**SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK  
SKALA KAWASAN GANG MERPATI KOTA PANGKALPINANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**KEVIN RAJ CHANDRA**  
104 1111 003

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Tanggal 03 Januari 2017

Pembimbing Utama,



**Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.**  
NP. 307606008

Pembimbing Pendamping,



**Fadillah Sabri, S.T., M.Eng.**  
NP. 307103013

Mengetahui,  
Kepala Jurusan Teknik Sipil,



**Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.**  
NP. 307606008

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kevin Raj Chandra  
Nim : 104 1011 003  
Judul : Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Skala  
Kawasan Gang Merpati 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 adanya unsur penjiplakan di dalam 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 dan tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Rafunijuk, Januari 2017



*Kevin Raj Chandra*  
Kevin Raj Chandra  
NIM. 104 1011 003

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Kevin Raj Chandra  
Nim : 104 1011 003  
Jurusan : Teknik sipil  
Fakultas : Teknik

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

**"Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Skala Kawasan Gang Merpati Kota Pangkalpinang"**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif 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 :  
Pada Tanggal :  
Yang Menyatakan,



(Kevin Raj Chandra)

## INTISARI

Perkembangan jumlah penduduk berakibat pada meningkatnya kebutuhan permukiman baru sehingga mendorong adanya penciptaan permukiman-permukiman baru maupun bertambah padatnya permukiman yang sudah ada. Hal yang tidak bisa dihindari adanya peningkatan jumlah limbah cair yang dihasilkan pada lingkungan permukiman tersebut. Air limbah atau air buangan adalah sisa air dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya, dan pada umumnya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup. Salah satu kawasan yang memiliki kerusakan lingkungan di Kota Pangkalpinang ialah Kawasan Gang Merpati, kawasan tersebut berada di Kecamatan Taman Sari Kota Pangkalpinang yang memiliki luas 6,11 hektar terdiri dari 180 KK dan berjumlah penduduk sebesar 900 orang. Kawasan Gang Merpati menghasilkan air limbah sebesar 286,05 m<sup>3</sup>/hari. Untuk menangani permasalahan air limbah pada kawasan tersebut, penulis merencanakan IPAL menggunakan 2 sistem yaitu sistem septick tank dan sistem *anaerobik filter*. Dengan dimensi septick tank panjang 10 m, lebar 2,25 meter dan ketinggian muka air 2,5 meter. Sedangkan *anaerobik filter* memiliki 8 chamber dengan dimensi 1 chamber berukuran panjang 8,5 meter, lebar 3 meter dan kedalaman air 2,5 meter. Dimensi dan ketebalan media penyaring berukuran panjang 8,5 meter, lebar 2,5 meter dan ketebalan media sebesar 1,5 meter.

**Kata Kunci :** Jumlah penduduk, Debit air limbah, IPAL, Septick tank, *anaerobik filter*.

## ABSTRACT

*Development of population resulted in the increasing needs of the new settlements, thereby encouraging the presence of settlement-creation new settlements nor increase density of existing settlements. It is inevitable that an increase in the amount of liquid waste generated at the neighborhood environment. Waste water or wastewater is disposed of the remaining water which comes from households, industry as well as other public places, and in general contain ingredients or substances that may be harmful to human health as well as disturb the environment. One area that has damage to the environment in the cities Pangkalpinang is the area of the district, Pigeons Gang were at Taman Sari Subdistrict of cities Pangkalpinang which has an area of 180 hectares comprising 6.11 KK and amount to a population of 900 people. The region produces wastewater Pigeons Gang of 286.05 m<sup>3</sup>/day. To deal with the problem of waste water on the area of the land, the authors plan to use 2 systems namely IPAL system septick tanks and anaerobic filter system. Septick tank with dimensions length 10 meters, a width of 2.25 meters and a height of 2.5 metres water face. While anaerobic filters having 8 cahmber with dimensions 1 chamber length 8.5 meters, a width of 3 meters and water depth of 2.5 metres. The dimensions and the thickness of the filter medium-sized length 8.5 meters, a width of 2.5 m and a thickness of 1.5 meter media.*

**Keywords:** *population, waste water discharge, IPAL, Septick tank, anaerobic filter*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini kupersembahkan dengan segenap rasa kepada:

1. Ibu Yayuk Apriyanti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama pada Tugas Akhir ini. Beliau telah banyak memberikan nasehat dan motivasi dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Fadillah Sabri, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Pendamping pada Tugas Akhir ini. Beliau telah banyak memberikan nasehat dan motivasi dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ferra Fahriani, S.T., M.T, selaku Dosen Penguji I Tugas Akhir atas bimbingan, pengarahan, nasehat, dan saran serta dukungan yang berarti kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Ibu Endang S. Hisyam, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji II Tugas Akhir atas bimbingan, pengarahan, nasehat, dan saran serta dukungan yang berarti kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Roby Hambali, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik atas arahan, nasehat, bimbingan, saran serta dukungan kepada penulis selama menempuh perkuliahan di Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung.
7. Kedua orang tua ku yang selalu memberikan dukungan, nasehat, motivasi serta doa yang tiada henti untuk anaknya.
8. Istri ku Resky novia ratna yang selalu memberikan dukungan kepada suaminya.
9. Yang terkasih Guru Ku Bapak Muhammad Khaidir, dan semua saudara saudara AL-QUMMA yang telah banyak memberikan wejangan, motivasi dan dukungan dalam menjalankan kehidupan.
10. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung angkatan 2010 yang telah mendukung selama penyusunan Tugas Akhir ini.



11. Ibu Miarka Risdawati, S.T, M.Si Selaku K.A Satker PSPLP Babel, yang telah memberikan arahan, motivasi dan waktu dalam mengerjakan tugas akhir ini, tanpa bantuan beliau tugas akhir ini tidak dapat diselesaikan.
12. Seluruh Staf Satker PSPLP Babel, Rediansyah, Lia, Winda, Robi, Bang Oni, Bang Fyan, dan staf Satker lainnya yang telah mendukung dan membantu selama penyusunan Tugas Akhir ini.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
INTISARI .....	vi
ABSTRACT .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Keaslian Penelitian .....	6
1.7 Sistematis Penulisan .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Landasan Teori .....	8
2.2.1 Pengertian air limbah .....	8
2.2.2 Karakteristik air limbah .....	10
2.2.3 Konstituen kimia organik .....	16
2.2.4 Karakteristik biologi .....	18
2.2.5 Baku mutu air limbah .....	18
2.2.6 Estimasi kuantitas air limbah domestik .....	19

2.2.7 Pengelolaan air limbah domestik .....	22
<b>BAB III METODE PERENCANAAN</b>	
3.1 Lokasi Perencanaan .....	41
3.2 Ketersediaan Data .....	41
3.3 Pengeloaan Data .....	41
3.3.1 Pengumpulan data primer dan data skunder .....	41
3.3.2 Perhitungan Debit air limbah .....	42
3.3.3 Perhitungan Dimensi IPAL .....	42
3.4 Bagan Alir Perencanaan .....	44
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Perhitungan Debit Air Limbah .....	45
4.1.1 Jumlah penduduk dan luas wilayah .....	45
4.1.2 Debit air bersih ( $Q$ air bersih) dan debit air limbah ( $Q$ air limbah) .....	47
4.1.3 Kandungan kimia organik pada air limbah .....	47
4.1.4 Faktor <i>infiltrasi</i> .....	48
4.1.5 Debit puncak ( $Q$ peak) .....	49
4.1.6 Total Debit Puncak ( $Q_{peak}$ total) .....	49
4.2 Perhitungan Perencanaan Instalasi Air Limbah (IPAL) .....	50
4.2.1 Lokasi perencanaan IPAL .....	50
4.2.2 Perhitungan Desain IPAL .....	50
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi drainase yang dipenuhi air limbah domestik .....	3
Gambar 1.2 Tidak adanya pengolahan air limbah, dan air limbah langsung dibuang di drainase .....	4
Gambar 1.3 Tidak adanya pengolahan air limbah, dan air limbah langsung dibuang di drainase .....	4
Gambar 1.4 Sungai tercemar akibat dampak dari air limbah domestik .....	4
Gambar 2.1 Grafik Kurva Faktor Infiltrasi .....	21
Gambar 2.2 Desain Septic tank .....	25
Gambar 2.3 Grafik HRT( <i>hydraulic retention time</i> ) dengan faktor pengurangan COD .....	27
Gambar 2.4 Grafik Rasio pengurangan COD dengan pengurangan BOD .....	27
Gambar 2.5 Grafik Pengurangan Volume Lumpur selama waktu penyimpanan	28
Gambar 2.6 Desain Anaerobik Baffled Reactor (ABR) .....	30
Gambar 2.7 Grafik hubungan antara faktor BOD removal dengan strength .....	32
Gambar 2.8 Grafik faktor temperatur .....	32
Gambar 2.9 Grafik hub. antara jumlah dari up lift chamber dan BOD removal	33
Gambar 2.10 Grafik faktor HRT di dalam baffled reactor .....	33
Gambar 2.11 Grafik Faktor volumetric BOD loading .....	34
Gambar 2.12 Desain Aerobik Filter (ABR) .....	35
Gambar 2.13 Grafik hubungan antara temperatur dan faktor pengaruhnya terhadap COD <i>removal</i> .....	37
Gambar 2.14 Grafik antara <i>Waste Water Strength</i> dan faktor pengaruhnya terhadap COD <i>removal</i> .....	37
Gambar 2.15 Grafik hubungan antara <i>surface area</i> dengan faktor terhadap COD <i>removal</i> .....	38
Gambar 2.16 Grafik hubungan antara HRT dengan faktor terhadap COD <i>removal</i> .....	38
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian secara umum .....	44
Gambar 4.1 Kurva Nilai Faktor <i>Infiltrasi</i> .....	48
Gambar 4.2 Nilai HRT dengan faktor pengurangan COD .....	51

Gambar 4.3 Nilai rasio pengurangan COD dengan pengurangan BOD .....	52
Gambar 4.4 Grafik nilai pengurangan volume lumpur selama waktu penyimpanan .....	53
Gambar 4.5 Grafik hubungan antara temperatur dan faktor pengaruhnya terhadap COD <i>removal</i> .....	55
Gambar 4.6 Grafik antara <i>Waste Water Strength</i> dan faktor pengaruhnya terhadap COD <i>removal</i> .....	56
Gambar 4.7 Grafik hubungan antara <i>surface area</i> dengan faktor terhadap COD <i>removal</i> .....	56
Gambar 4.8 Grafik hubungan antara HRT dengan faktor terhadap COD <i>removal</i> .....	57
Gambar 4.9 Garfik Rasio pengurangan COD dengan pengurangan BOD.....	58



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rata rata kualitas air limbah di Indonesia .....	16
Tabel 2.2 Baku mutu air limbah .....	19
Tabel 2.3 Tipe Besaran Populasi Berdasarkan Jenis Peruntukkan .....	20
Tabel 4.1 Tabel jumlah penduduk Kecamatan Taman Sari I Kelurahan Gedung Nasional Kota Pangkalpinang .....	46

