



UNIVERSITAS PGRI
ADI BUANA
SURABAYA

TUGAS AKHIR

**PENURUNAN KADAR BOD₅ DAN COD PADA AIR LIMBAH DOMESTIK
DENGAN SISTEM MULTI LAYERING**

**DEBBY AROEM SARI
NIM. 163800049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
2020**



UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA

TUGAS AKHIR

PENURUNAN KADAR BOD_5 DAN COD PADA AIR LIMBAH
DOMESTIK DENGAN SISTEM MULTI LAYERING

DEBBY AROEM SARI

NIM. 163800049

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA

2020

TUGAS AKHIR

**PENURUNAN KADAR BOD_5 DAN COD PADA AIR LIMBAH
DOMESTIK DENGAN SISTEM MULTI LAYERING**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik

Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

DEBBY AROEM SARI

NIM. 163800049

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA

2020



Lembar Persetujuan Pembimbing



iii



iii



Tugas Akhir ini dinyatakan Siap diujikan

Pembimbing,



(Muhammad Al Kholid, ST.,MT)



Lembar Persetujuan Panitia Ujian

Tugas Akhir ini telah disetujui oleh Panitia Ujian Tugas Akhir

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik

Pada

Hari : Jum'at

Tanggal : 7 Agustus

Tahun : 2020

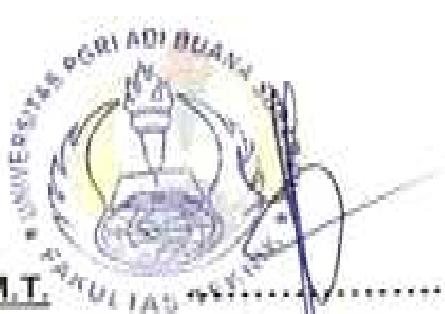
Panitia Ujian,

Ketua : Yunia Dwie Nurcahyanie, S.T., M.T.
Dekan

Sekertaris : Dr. Rhenny Ratnawati, S.T., M.T.
Ketua Jurusan / Prodi

Anggota : Drs. Pungut Asmoro, S.T., M.T.
Penguji I

: Dra. Indah Nurhayati, S.T., M.T.
Penguji II



Rheny

D. Pungut

I. Nurhayati

Surat Pernyataan Tugas Akhir

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

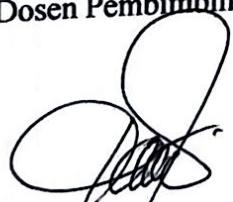
Nama : Debby Aroem Sari
NIM : 163800049
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Penurunan Kadar BOD₅ dan COD Pada Air Limbah Domestik Dengan Sistem *Multi Layering*
Dosen Pembimbing : Muhammad Al Kholif, ST., MT

Menyatakan bahwa Tugas Akhir tersebut adalah bukan hasil menjiplak sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 17 Juli 2020

Dosen Pembimbing,



Muhammad Al Kholif, ST., MT

Mahasiswa



Debby Aroem Sari

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT dengan limpahan rahmat dan ridhoNya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Ucapan terima kasih dan penghargaan perlu penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan berupa bimbingan, arahan, saran, dukungan dan kemudahan sejak awal sampai akhir penyusunan Tugas Akhir. Tidak lupa ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan saya hidup yang senantiasa baik.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Otto Baheramsyah dan Ibu Purnamawati yang selalu mendoakan saya dan memberikan motivasi serta dukungan yang penuh kepada saya untuk menggapai cita-cita.
3. Kakak-kakak tercinta saya, Ratih Purnamasari, Dwi Ayoel Lestari dan Teja Tri Laksono yang selalu mendoakan saya, memberikan dukungan serta dorongan semangat untuk dapat menyelesaikan perkuliahan saya.
4. Ibu Yunia Dwie Nurcahyanie, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
5. Ibu Dr. Rhenny Ratnawati, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan.
6. Bapak Muhammad Al Kholid, ST., MT, selaku Pembimbing yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan, pengarahan dan dukungan selama proses perkuliahan sampai penulisan tugas akhir ini
7. Seluruh Dosen beserta staff di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan yang telah membantu selama proses perkuliahan.
8. Dinda Rahmaniasari, Annisa Rifka Alifia dan Maghfirotul Latifah yang telah membantu dan berkontribusi selama proses perkuliahan hingga penulisan tugas akhir ini.
9. Serta teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Lingkungan angkatan 2016 terimakasih atas dukungan dan bantuannya.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkansaran dan kritik yang membangun dari pembaca. Penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membaca.

Surabaya, 17 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGAJUAN TUGAS AKHIR..... | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING | iii |
| HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN TUGAS AKHIR | iv |
| SURAT PERNYATAAN..... | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| ABSTRAK | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 4 |
| C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian | 4 |
| D. Ruang Lingkup Penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Air Limbah Domestik..... | 6 |
| B. Biologycal Oxygen Demand (BOD) | 7 |
| C. Chemical Oxygen Demand (COD) | 7 |
| D. Multi Layering..... | 8 |
| E. Pasir Silika..... | 9 |
| F. Karbon Aktif | 10 |
| G. Zeolit | 11 |
| H. Kerikil..... | 12 |
| I. Peneliti Terdahulu | 13 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| A. Rancangan Penelitian | 17 |
| B. Lokasi Penelitian | 18 |
| C. Variabel dan Definisi Operasional Variabel | 18 |
| D. Populasi dan Penentuan Sampel..... | 20 |
| E. Porositas Media | 20 |
| F. Kriteria Desain | 21 |
| G. Desain Reaktor Multi Soil Layering | 22 |
| H. Alat dan Bahan dalam Penelitian | 23 |
| I. Langkah-langkah Penelitian..... | 23 |
| J. Metode Pengumpulan Data | 24 |
| K. Metode Analisis Data | 25 |

BAB IV PENYAJIAN DAN ANALISIS DATA

| | |
|---------------------------------------|----|
| A. Penyajian Data | 26 |
| B. Analisis Data dan Pembahasan | 31 |
| C. Interpretasi..... | 37 |

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

| | |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan | 39 |
| B. Saran..... | 39 |

DAFTAR PUSTAKA 40

Lampiran-Lampiran 44

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Pasir Silika..... | 9 |
| Gambar 2.2 Karbon Aktif | 10 |
| Gambar 2.3 Zeolit | 12 |
| Gambar 2.4 Kerikil..... | 12 |
| Gambar 3.1 Diagram Rancangan Penelitian | 17 |
| Gambar 3.2 Desain Reaktor <i>Multi Layering</i> | 22 |
| Gambar 4.1 Nilai Permanganat | 31 |
| Gambar 4.2 Efisiensi Penurunan Kadar BOD_5 | 32 |
| Gambar 4.3 Efisiensi Penurunan Kadar COD..... | 35 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Kriteria Baku Mutu Air Limbah Domestik..... | 6 |
| Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu | 13 |
| Tabel 4.1 Uji Pendahuluan Limbah Domestik..... | 26 |
| Tabel 4.2. Hasil Analisis Penurunan BOD ₅ | 27 |
| Tabel 4.3. Hasil Analisis Penurunan COD | 29 |
| Tabel 4.4 Hasil Analisis Suhu dan pH | 30 |
| Tabel 4.5 Efisiensi Penyisihan BOD ₅ | 32 |
| Tabel 4.6 Efisiensi Penyisihan COD..... | 35 |