

**TUGAS PERENCANAAN  
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN  
INDUSTRI PENSIL DAN SLAT**



**Oleh :**

**VIDRYANI AMRI RIZKY**

**1552010065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR**

**2018**

**TUGAS PERENCANAAN**

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN**

**INDUSTRI PENSIL DAN SLAT**



Oleh :

**VIDRYANI AMRI RIZKY**

**NPM. 1552010065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2018**

**TUGAS PERENCANAAN**  
**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN**  
**INDUSTRI PENSIL DAN SLAT**

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S-1)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**Oleh :**

**VIDRYANI AMRI RIZKY**

**NPM. 1552010065**

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”**  
**JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**  
**2018**

**TUGAS PERENCANAAN**  
**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN**  
**INDUSTRI PENSIL DAN SLAT**



Oleh :

VIDRYANI AMRI RIZKY

NPM. 1552010065

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**  
**JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**  
**2018**



**TUGAS PERENCANAAN  
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN  
INDUSTRI PENSIL DAN SLAT**

Oleh:

**VIDRYANI AMRI RIZKY**

**NPM. 1552010065**

Telah diperiksa dan disetujui

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

**Mengetahui  
Koordinator Program Studi**



**Okik Hendriyanto C., ST., MT**  
**NPT. 3 7507 99 0172 1**

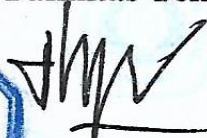
**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing**



**Firra Rosariawari, ST., MT**  
**NPT. 3 7504 04 0196 1**

Laporan Kerja Praktik ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana (S1), tanggal: .....

**Dekan Fakultas Teknik**



**Ir. Sutiyono, MT**  
**NIP. 19600713 198703 1 001**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Limbah Industri Pensil dan Slat dengan baik. Tak lupa shalawat serta salam penulis panjatkan kepada junjunan kita Nabi Muhammad SAW beserta para sahabatnya. Penulis ucapkan terimakasih dengan rasa hormat dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada orang tua tercinta Ayah dan Ibu yang telah membesarkan, mendidik, dan membimbing, serta memberikan dukungan baik moril maupun materil, cinta serta doa yang tiada hentinya, dan pada kakak dan adik tersayang yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana.

Tujuan dari penyusunan tugas ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam kelulusan Mata Kuliah Tugas Perencanaan (PBPAB) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada para pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan tugas perencanaan ini. Ucapan terimakasih dan doa penulis haturkan pada:

1. Bapak Ir. Sutiyono selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Okik H. selaku koordinator program studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Firra Rosariawari selaku Dosen Mata Kuliah Pengampuh Sistem Pengolahan Air Buangan dan juga Asisten Dosen Tugas Perencanaan yang sudah memberikan bekal pengetahuan berharga.
4. Kelompok Tugas Perencanaan : Ithak, Mbak Yang, Aini, Nadhif dan Aldy yang sama-sama saling menyemangati dan mengingatkan untuk asistensi mingguan, tanpa kalian mungkin mengerjakan tugas perencanaan ini tidak berwarna.

5. Ayu Putri S yang telah mendengarkan keluhan kesah dalam proses pengerjaan tugas perencanaan.
6. Teman-teman Angkatan 2015 lain yang tidak bisa di sebutkan satu-persatu yang telah membantu ketika mengalami kesulitan.

Laporan ini tentulah jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas ketidak sempurnaannya laporan ini.

Surabaya, Desember 2018

Vidryani Amri Rizky

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1 LATAR BELAKANG.....	1
I.2 MAKSUD DAN TUJUAN.....	2
I.3 RUANG LINGKUP.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUTAKA.....</b>	<b>3</b>
II.1 GAMBARAN UMUM INDUSTRI PENSIL DAN SLAT.....	3
II. 2 BANGUNAN PENGOLAHAN.....	5
<i>II.2.1 Bak Ekualisasi.....</i>	<i>5</i>
<i>II.2.2 Bak Flotasi.....</i>	<i>6</i>
<i>II.2.3 Bak Ion Exchange.....</i>	<i>11</i>
<i>II.2.4 Koagulasi dan Flokulasi.....</i>	<i>19</i>
<i>II.2.5 Bak Pengendap.....</i>	<i>24</i>
<i>II.2.6 Netralisasi.....</i>	<i>24</i>
<i>II.2.7 Activated Sludge.....</i>	<i>26</i>
<i>II.2.8 Thickener.....</i>	<i>29</i>
II.3 PERSEN REMOVAL.....	32
II.4 PROFIL HIDROLIS.....	34
<b>BAB III DATA PERENCANAAN.....</b>	<b>37</b>



III.1 DATA KARAKTERISTIK LIMBAH INDUSTRI PENSIL DAN SLAT.....	37
III.2 STANDAR BAKU MUTU.....	37
III.3 DIAGRAM ALIR UNIT PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI PENIL DAN SLAT.....	40
<i>III.3.1 Diagram Alir IPAL Industri Pensil dan Slat.....</i>	<i>40</i>
<i>III.3.2 Neraca Massa Bangunan Pengolahan.....</i>	<i>41</i>
<b>BAB IV SPESIFIKASI BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN.....</b>	<b>48</b>
IV.1 BAK EKUALISASI.....	48
IV.2 BAK FLOTASI.....	48
IV.3 BAK IN EXCHANGE.....	48
IV.4 BAK KOAGULASI FLOKULASI.....	49
IV.5 BAK PENGENDAP I.....	50
IV.6 BAK NETRALISASI.....	51
IV.7 ACTIVATED SLUDGE.....	52
IV.8 BAK PENGENDAP II.....	53
IV.9 THICKENER.....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>55</b>
V.1 KESIMPULAN.....	55
V.2 SARAN.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	
<b>LAMPIRAN A.....</b>	
<b>LAMPIRAN B.....</b>	
<b>LAMPIRAN C.....</b>	
<b>LAMPIRAN GAMBAR.....</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Perencanaan <i>Dispersed Air Flotation</i> .....	10
Tabel 2.2 Penentuan Jenis Koagulan berdasarkan pH Air Limbah.....	21
Tabel 2.3 Persen Removal Bangunan Pengolahan Air Limbah.....	32
Tabel 3.1 Data Karakteristik Limbah Perusahaan Pensil dan Slat.....	37
Tabel 3.2 Baku Mutu Air Limbah Bagi Usahan dan/atau kegiatan yang belum memiliki baku mutu air limbah yang ditetapkan.....	38
Tabel 3.3 Perhitungan Neraca Massa Bak Ekualisasi.....	41
Tabel 3.4 Perhitungan Neraca Massa Bak Flotasi .....	41
Tabel 3.5 Perhitungan Neraca Massa Ion Exchange.....	42
Tabel 3.6 Perhitungan Neraca Massa Tangki Koagulasi dan Flokulasi.....	43
Tabel 3.7 Perhitungan Neraca Massa Bak Sedimentasi.....	44
Tabel 3.8 Perhitungan Neraca Massa Bak Netralisasi.....	44
Tabel 3.9 Perhitungan Neraca Massa Activated Sludge.....	45
Tabel 3.10 Perhitungan Neraca Massa Bak Pengendap II.....	46
Tabel 3.11 Rekapitulasi Karakteristik Limbah Bak Kontrol Efluent.....	46
Tabel 4.1 Karakteristik Logam Crom Heksavalen.....	48
Tabel 4.2 Kriteria Impeller.....	49
Tabel 4.3 Nilai Gradien Kecepatan dan waktu pengadukan.....	50
Tabel 4.4 Konstanta $K_T$ dan $K_L$ untuk tagki bersekat.....	50
Tabel 4.5 Kriteria Impeller.....	51
Tabel 4.6 Nilai Gradien Kecepatan dan waktu pengadukan.....	52
Tabel 4.7 Konstanta $K_T$ dan $K_L$ untuk tagki bersekat.....	52
Tabel 4.8 Kriteria Sludge Thickening.....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Proses Produksi Slat .....	3
Gambar 2.2 Skema Proses Produksi Pensil .....	4
Gambar 2.3 Bak Ekualisasi .....	6
Gambar 2.4 <i>Dispersed Air Flotation</i> bentuk <i>Longitudinal Section</i> .....	8
Gambar 2.5 <i>Dispersed Air Flotation</i> bentuk <i>Cross Section</i> .....	8
Gambar 2.6 <i>Disolved Air Flotation</i> tanpa resirkulasi .....	9
Gambar 2.7 <i>Disolved Air Flotation</i> dengan resirkulasi .....	9
Gambar 2.8 <i>Sponaneous Flotation</i> .....	9
Gambar 2.9 <i>Vaccum Flotation</i> .....	10
Gambar 2.10 <i>Ion Exchange</i> sistem <i>Batch</i> .....	14
Gambar 2.11 <i>Ion Exchange</i> sistem <i>Moving Bed</i> .....	15
Gambar 2.12 <i>Ion Exchange</i> sistem <i>Fixed-Bed</i> .....	15
Gambar 2.13 Netralisasi sistem aliran ke bawah .....	25
Gambar 2.14 <i>Activated Sludge</i> tanpa resirkulasi .....	27
Gambar 2.15 <i>Activated Sludge</i> dengan Resirkulasi .....	27
Gambar 2.16 Sludge Thickening .....	30
Gambar 2.17 Contoh Profil Hidrolis .....	36
Gambar 3.1 Diagram Alir Unit Pengolahan Biologis .....	40
Lampiran Gambar.....	
Gambar Layout IPAL Industri Pensil dan Slat .....	
Gambar Profil Hidrolis IPAL Industri Pensil dan Slat .....	
Gambar Bangunan Ekualisasi.....	
Gambar Potongan A – A Bak Ekualisasi.....	
Gambar Potongan B – B Bak Ekualisasi.....	
Gambar Detail Surface Aerator Bak Ekualisasi.....	
Gambar Bangunan <i>Dispersed Air Flotation</i> .....	
Gambar Potongan A – A <i>Dispersed Air Flotation</i> .....	

Gambar Potongan B – B <i>Dispersed Air Flotation</i> .....	
Gambar Detail Diffuser Bangunan <i>Dispersed Air Flotation</i> .....	
Gambar Bangunan <i>Ion Exchange</i> .....	
Gambar Potongan A – A Tangki <i>Ion Exchange</i> .....	
Gambar Potongan B – B Tangki <i>Ion Exchange</i> .....	
Gambar Aksesori Tangki <i>Ion Exchange</i> .....	
Gambar Bangunan Koagulasi.....	
Gambar Potongan A – A Bangunan Koagulasi .....	
Gambar Potongan B – B Bangunan Koagulasi .....	
Gambar Detail Aksesori Bangunan Koagulasi .....	
Gambar Bangunan Flokulasi.....	
Gambar Potongan A – A Bangunan Flokulasi .....	
Gambar Bangunan Bak Pengendap I .....	
Gambar Potongan A – A Bak Pengendap I .....	
Gambar Bangunan Netralisasi .....	
Gambar Potongan A – A Bangunan Netralisasi .....	
Gambar Bangunan Aerasi .....	
Gambar Potongan A – A Bangunan Aerasi .....	
Gambar Potongan B – B Bangunan Aerasi .....	
Gambar Detail Diffuser Bangunan Aerasi .....	
Gambar Bangunan Clarifier.....	
Gambar Potongan A – A Bangunan Clarifier .....	