

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH**  
**KOMUNAL INDUSTRI BUMBU SURABAYA**  
**JAWA TIMUR**



Oleh :

**ANIDAH H TRIWULANDARI**

**NPM. 20034010069**

**MUHAMMAD LUQMAN DZAKY**

**NPM. 20034010104**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**  
**JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**  
**2023**

**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH  
KOMUNAL INDUSTRI BUMBU SURABAYA  
JAWA TIMUR**



Oleh :

**ANIDAH H TRIWULANDARI**

**NPM. 20034010069**

**MUHAMMAD LUQMAN DZAKY**

**NPM. 20034010104**

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

**2023**



**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN  
AIR LIMBAH KOMUNAL INDUSTRI BUMBU SURABAYA  
JAWA TIMUR**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)  
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

**ANIDAH H TRIWULANDARI**

**NPM. 20034010069**

**MUHAMMAD LUQMAN DZAKY**

**NPM. 20034010104**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
SURABAYA**

**2023**



**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN  
AIR LIMBAH KOMUNAL INDUSTRI BUMBU SURABAYA  
JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

**ANIDAH H TRIWULANDARI**  
**NPM. 20034010069**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan  
Bangunan PAB  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 22 Juni 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Praditya S. Ardisty Sitogasa, ST., MT**  
**NIP. 212 1990 1001 295**

Penguji I,



**Okik Hendriyanto C., ST., MT**  
**NIP. 19750717 202121 1 007**

Mengetahui,  
Koordinator Progam Studi  
Teknik Lingkungan



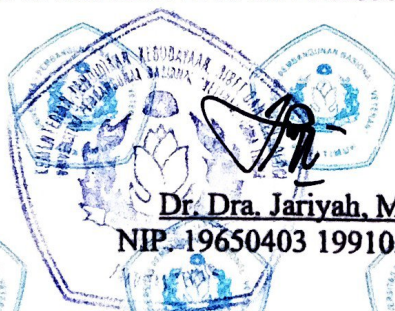
**Firra Rosariawari, ST., MT**  
**NIP. 19750409 202121 2 004**

Penguji II,



**Rizka Novembrianto, ST., MT**  
**NIP. 201 1987 1127 216**

Mengetahui,  
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**



**Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
**NIP. 19650403 199103 2001**




**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN  
AIR LIMBAH KOMUNAL INDUSTRI BUMBU SURABAYA  
JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD LUOMAN DZAKY**  
NPM. 20034010104

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan  
Bangunan PAB  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 22 Juni 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Praditya S. Ardisty Sitogasa, ST., MT**  
NIP. 212 1990 1001 295

Penguji I,



**Okik Hendriyanto C., ST., MT**  
NIP. 19750717.202121 1 007

Mengetahui,  
Koordinator Progam Studi  
Teknik Lingkungan



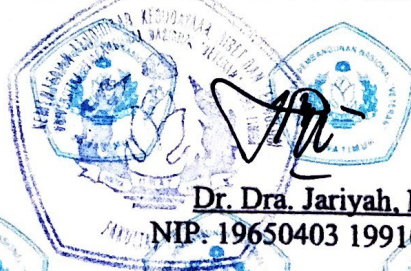
**Firra Rosariawari, ST., MT**  
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II,



**Rizka Novembrianto, ST., MT**  
NIP. 201 1987 1127 216

Mengetahui,  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM



**Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal Industri Bumbu Surabaya Jawa Timur” ini dengan baik.

Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum Program Studi Teknik Lingkungan dan bertujuan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Adapun penulisan tugas perancangan ini juga bertujuan untuk menambah wawasan tentang unit instalasi dalam pengolahan air limbah bagi para pembaca dan juga bagi penulis.

Selama penyusunan tugas ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Firra Rosariawari, ST, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Praditya S. Ardisty Sitogasa, ST, MT. selaku dosen pembimbing yang telah senantiasa berkenan meluangkan waktu dan memberikan ilmu serta arahan selama proses bimbingan kami
4. Ibu Firra Rosariawari, ST, MT. selaku dosen pengampu mata kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, serta dukungan baik secara moral maupun material
6. Teman-teman angkatan 2020 Teknik Lingkungan yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan

7. Semua pihak yang telah membagi sebagian pengetahuannya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan ini.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk dapat menjadi perbaikan di masa datang. Semoga laporan Tugas Perancangan ini bisa memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan universitas, khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 16 Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	3
1.2.1 Maksud.....	3
1.2.2 Tujuan .....	3
1.3 Ruang Lingkup.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Karakteristik Air limbah .....	5
2.1.1 Karakter Fisik.....	5
2.1.2 Karakter Kimia.....	6
2.1.3 Karakter Biologi.....	8
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan .....	9
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan ( <i>Pre-Treatment</i> ) .....	9
2.2.2 Pengolahan Primer ( <i>Primary Treatment</i> ).....	11
2.2.3 Pengolahan Sekunder ( <i>Secondary Treatment</i> ).....	17
2.2.4 Pengolahan Tersier ( <i>Tertiary Treatment</i> ) .....	23
2.2.5 Pengolahan Lumpur ( <i>Sludge Treatment</i> ) .....	23
2.2.6 Aksesoris Perancangan Bangunan .....	24
2.3 Persen Removal.....	26
2.4 Profil Hidrolis .....	26
2.5 BOQ dan RAB .....	27
2.5.1 BOQ ( <i>Bill of Quantity</i> ).....	27
2.5.2 RAB (Rencana Anggaran Biaya).....	28
<b>BAB 3 DATA PERENCANAAN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Periode Perencanaan .....	29
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	29



3.3 Karakteristik Limbah .....	29
3.4 Standar Baku Mutu .....	29
3.5 Alternatif Pengolahan.....	30
<b>BAB 4 NERACA MASSA .....</b>	<b>38</b>
4.1 Saluran Pembawa .....	39
4.2 Bak Penampung .....	39
4.3 Grease Trap .....	40
4.4 Koagulasi-Flokulasi .....	40
4.5 Sedimentasi 1 .....	41
4.6 Bak Netralisasi .....	42
4.7 Moving Bed Biofim Reactor .....	42
4.8 Bak sedimentasi 2 .....	43
4.9 Bak kontrol.....	43
4.10 Sludge Drying Bed.....	44
<b>BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i> .....</b>	<b>45</b>
5.1 Saluran Pembawa .....	45
5.2 Bak Penampung .....	47
5.3 Grease Trap .....	52
5.4 Koagulasi Flokulasi.....	57
5.5 Bak Sedimentasi I .....	69
5.6 Bak Netralisasi .....	87
5.7 Moving Bed Biofilm Reactor .....	101
5.8 Bak Sedimentasi 2 (Clarifier).....	114
5.9 Bak Kontrol.....	127
5.10 Sludge Drying Bed.....	129
<b>BAB 6 PROFIL HIDROLIS .....</b>	<b>136</b>
6.1 Saluran Pembawa .....	136
6.2 Bak Penampung .....	136
6.3 Grease Trap .....	137
6.4 Koagulasi-Flokulasi .....	137

6.5 Bak Sedimentasi 1 .....	139
6.6 Tanki Netralisasi dan tanki pembubuh NaOH .....	139
6.7 Moving Bed Biofilm Reactor .....	140
6.8 Bak sedimentasi 2 .....	141
6.9 Bak Kontrol .....	142
6.10 Sludge Drying Bed .....	142
<b>BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....</b>	<b>144</b>
7.1 Bill of Quantity (BOQ) .....	144
7.2 Analisis satuan harga pekerjaan dan perhitungan RAB.....	147
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>155</b>
<b>LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT .....</b>	<b>158</b>
<b>LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN .....</b>	<b>165</b>



## DAFTAR TABEL

<b>TABEL 3. 1</b> Karakteristik Air Buangan Industri Bumbu .....	29
<b>TABEL 3. 2</b> Lampiran IV PERGUB JATIM Nomor 72 Tahun 2013 .....	30
<b>TABEL 3. 3</b> Tabel Perencanaan Alternatif 1 .....	33
<b>TABEL 3. 4</b> Tabel Perencanaan Alternatif 2 .....	33
<b>TABEL 3. 5</b> Tabel Perencanaan Alternatif 3 .....	33
<b>TABEL 3. 6</b> Tabel Analisis Perbandingan 3 Alternatif .....	34
<b>TABEL 4. 1</b> Persentase Penyisihan Parameter Pencemar Industri Bumbu.....	38
<b>TABEL 4. 2</b> Neraca Massa Saluran Pembawa.....	39
<b>TABEL 4. 3</b> Neraca Massa Bak Penampung .....	39
<b>TABEL 4. 4</b> Neraca Massa Grease Trap .....	40
<b>TABEL 4. 5</b> Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi .....	41
<b>TABEL 4. 6</b> Neraca Massa Bak Sedimentasi 1.....	41
<b>TABEL 4. 7</b> Neraca Massa Netralisasi.....	42
<b>TABEL 4. 8</b> Neraca Massa Moving Bed Biofilm Reactor.....	43
<b>TABEL 4. 9</b> Neraca Massa bak Sedimentasi 2 .....	43
<b>TABEL 4. 10</b> Neraca Massa Bak Kontrol.....	44
<b>TABEL 4. 11</b> Neraca Massa Sludge Drying Bed.....	44
<b>TABEL 7. 1</b> BOQ Pembetonan .....	145
<b>TABEL 7. 2</b> BOQ Galian .....	146
<b>TABEL 7. 3</b> RAB Aksesoris Bangunan.....	147
<b>TABEL 7. 4</b> Pembuatan dinding beton bertulang 1 m <sup>3</sup> .....	150
<b>TABEL 7. 5</b> Pekerjaan dinding beton bertulang .....	151
<b>TABEL 7. 6</b> Pekerjaan Galian Tanah Biasa.....	151
<b>TABEL 7. 7</b> RAB Pra-Konstruksi.....	152
<b>TABEL 7. 8</b> RAB Pembetonan .....	152
<b>TABEL 7. 9</b> RAB Pekerja Pembetonan .....	153
<b>TABEL 7. 10</b> RAB Pekerjaan Galian.....	153

<b>TABEL 7. 11</b> RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non-SDM) .....	154
<b>TABEL 7. 12</b> Total RAB IPAL.....	154



## DAFTAR GAMBAR

<b>GAMBAR 2. 1</b> Saluran Pembawa Tertutup.....	10
<b>GAMBAR 2. 2</b> Saluran Pembawa Terbuka .....	10
<b>GAMBAR 2. 3</b> Bak Penampung .....	11
<b>GAMBAR 2. 4</b> Proses Activated Sludge .....	19
<b>GAMBAR 2. 5</b> Teknologi MBBR .....	21
<b>GAMBAR 2. 6</b> Unit Oxidation Ditch.....	22
<b>GAMBAR 2. 7</b> Fine Screen .....	25
<b>GAMBAR 3. 1</b> Diagram Alir Pengolahan Air Buangan.....	35
<b>GAMBAR 5. 1</b> Ukuran pasaran pipa PVC merk Rucika .....	46
<b>GAMBAR 5. 2</b> Pompa Centrifugal ke Grease Trap.....	50
<b>GAMBAR 5. 3</b> Katalog Tanki Pembubuh Koagulan.....	60
<b>GAMBAR 5. 4</b> Katalog Daya Pengaduk Tanki Koagulan.....	60
<b>GAMBAR 5. 5</b> Gambar motor pengaduk tanki koagulan.....	61
<b>GAMBAR 5. 6</b> Gambar Dosing Pump.....	62
<b>GAMBAR 5. 7</b> Spesifikasi Tanki Koagulasi .....	64
<b>GAMBAR 5. 8</b> Spesifikasi Tanki Flokulasi.....	67
<b>GAMBAR 5. 2</b> Pompa Centrifugal ke Grease Trap.....	85
<b>GAMBAR 5. 9</b> Spesifikasi tanki pembubuh NaOH.....	92
<b>GAMBAR 5. 10</b> Spesifikasi motor pengaduk tanki NaOH .....	93
<b>GAMBAR 5. 11</b> Gambar motor pengaduk tanki NaOH .....	93
<b>GAMBAR 5. 12</b> Gambar Dosing pump yang dipakai.....	95
<b>GAMBAR 5. 13</b> Spesifikasi Tanki Netralisasi.....	96
<b>GAMBAR 5. 14</b> Spesifikasi Kemampuan Plate Disk .....	110
<b>GAMBAR 5. 15</b> Gambar Detail Blower yang dipakai.....	111