

**PERANCANGAN BANGUNAN**

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN  
INDUSTRI ROKOK**



Disusun

Oleh :

**NAUFALDY IQBAL ABDILLAH**

20034010051

**SELLA OLIVIA FITRIANI**

20034010084

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN  
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI  
ROKOK**



Oleh:

**NAUFALDY IOBAL ABDILLAH**

**20034010051**

**SELLA OLIVIA FITRIANI**

**20034010084**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JATIM**

**TAHUN 2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI**  
**ROKOK**

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

**Diajukan Oleh:**

**NAUFALDY IOBAL ABDILLAH**

**20034010051**

**SELLA OLIVIA FITRIANI**

**20034010084**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**  
**JATIM**

**TAHUN 2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN**  
**INDUSTRI ROKOK**

Disusun Oleh :  
**NAUFALDY IOBAL ABDILLAH**  
20034010051

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan  
Bangunan PAB/PAM  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 29 Desember 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Praditya S. Ardisty S., S.T., M.T.**  
NIP/NPT. 212 1990 1001 295

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan



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

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



**Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP**  
NIP. 19650403 199103 2 001

Penguji I,



**Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.**  
NIP/NPT. 19681126 199403 2 001

Penguji II,



**Syadzadhiya O. Z. Nisa, S.T., M.T.**  
NIP/NPT. 212 1994 0930 296

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN**  
**INDUSTRI ROKOK**

Disusun Oleh :

**SELLA OLIVIA FITRIANI**

**20034010084**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan  
Bangunan PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 29 Desember 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Praditya S. Ardisty S., S.T., M.T.**  
**NIP/NPT. 212 1990 1001 295**

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan



**Firza Rosnawati S.T., MT.**  
**NIP/NPT. 19750409 202121 2 004**

Penguji I,



**Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.**  
**NIP/NPT. 19681126 199403 2 001**

Penguji II,



**Syadzadhiya O. Z. Nisa, S.T., M.T.**  
**NIP/NPT. 212 1994 0930 296**

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



**Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Buangan Industri Rokok” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Praditya S. Ardisty S., ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
4. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS. Selaku Dosen pengampu Mata Kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2020 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Perancangan.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Surabaya, 18 Desember 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR/GRAFIK .....	vi
BAB 1 .....	7
PENDAHULUAN .....	7
1.1 Latar Belakang .....	7
1.2 Maksud dan Tujuan.....	8
1.3 Ruang Lingkup.....	9
BAB 2 .....	10
TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Karakteristik Limbah Industri Rokok .....	10
2.1.1 Derajat Keasaman (pH) .....	10
2.1.2 Chemical Oxygen Demand (COD).....	11
2.1.3 Biochemical Oxygen Demand (BOD).....	12
2.1.4 Total Suspended Solid (TSS) .....	12
2.1.5 Minyak dan Lemak.....	13
2.1.6 Phenol.....	15
2.1.7 NH <sub>3</sub> -N (Ammonia Total).....	15
2.2 Bangunan Pengolah Air Buangan .....	16
2.2.1 Saluran Pembawa .....	16
2.2.2 <i>Screening</i> .....	19
2.2.3 Bak Penampung.....	25
2.2.4 Netralisasi .....	27
2.2.5 Grease Trap .....	29
2.2.6 Koagulasi-Flokulasi.....	29
2.2.7 Bak Pengendap/Sedimentasi.....	35
2.2.8 Activated Sludge .....	44
2.2.9 Bak Pengendap II (Clarifier) .....	49
2.2.10 Sludge Drying Bed .....	50
2.3 Persen Removal.....	53
2.4 Profil Hidrolis .....	55

BAB 3 .....	57
DATA PERENCANAAN.....	57
3.1 Periode Perencanaan .....	57
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	57
3.3 Karakteristik Limbah Industri Rokok .....	57
3.4 Standar Kualitas Baku Mutu .....	57
3.5 Alternatif Pengolahan.....	58
BAB 4 .....	59
Neraca Massa .....	59
4.1 Neraca Massa Unit Pengolahan Air Limbah.....	59
4.1.1 Saluran Pembawa .....	59
4.1.2 Bar Screen .....	59
4.1.3 Bak Penampung.....	60
4.1.4 Grease Trap .....	60
4.1.5 Netralisasi.....	61
4.1.6 Koagulasi – Flokulasi.....	61
4.1.7 Bak Sedimentasi .....	61
4.1.8 Activated Sludge I .....	62
4.1.8 Activated Sludge II.....	63
4.1.9 Bak Pengendap 2 (Clarifier).....	63
4.1.10 Sludge Drying Bed .....	64
BAB 5 .....	65
DETAIL ENGGINERING DESIGN (DED) .....	65
5.1 Saluran Pembawa Air Limbah (Menggunakan saluran tertutup).....	65
5.2 Bar screen dan bak kontrol.....	67
5.3 Bak Penampung .....	71
5.4 Grease Trap .....	75
5.5 Bak Netralisasi .....	81
5.6 Koagulasi Flokulasi.....	88
5.7 Bak Sedimentasi.....	106
5.8 Activated Sludge 1 .....	123
5.9 Activated Sludge 2 .....	135
5.10 Clarifier .....	150
5.11 Sludge Drying Bed.....	162



5.12 Bak Penampung .....	173
BAB 6 .....	176
PROFIL HIDROLIS .....	176
6.1 Perhitungan Profil Hidrolis .....	176
6.1.1 Saluran Pembawa, Bar Screen, dan Bak Kontrol.....	176
6.1.2 Bak Penampung.....	176
6.1.3 Grease Trap.....	177
6.1.4 Bak Netralisasi.....	177
6.1.5 Koagulasi .....	178
6.1.6 Flokulasi .....	179
6.1.7 Sedimentasi.....	180
6.1.8 Activated Sludge 1.....	181
6.1.9 Activated Sludge 2.....	181
6.1.10 Clarifier.....	182
6.1.11 Sludge Drying Bed.....	182
6.1.12 Bak Penampung.....	182
BAB 7 .....	184
BOQ DAN RAB .....	184
7.1 Bill Of Quantity (BOQ) .....	184
7.2 Rencana Anggaran Biaya.....	185
DAFTAR PUSTAKA .....	190
LAMPIRAN A.....	193
SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN.....	193
LAMPIRAN B.....	199
GAMBAR DENAH DAN POTONGAN UNIT PENGOLAHAN.....	199

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Koefisien Kekasaran Pipa .....	17
<b>Tabel 2. 2</b> Kriteria Perencanaan Screen .....	21
<b>Tabel 2. 3</b> Jenis-jenis Koagulan .....	30
<b>Tabel 2. 4</b> Kriteria Impeller .....	32
<b>Tabel 2. 5</b> Nilai Waktu Pengadukan Mekanis Dan Gradient Kecepatan.....	33
<b>Tabel 2. 6</b> Konstanta KL dan KT Untuk Tangki Berserat.....	33
<b>Tabel 2. 7</b> Kriteria Perencanaan Pengendap Awal .....	42
<b>Tabel 2. 8</b> Kriteria Desain Unit Bak Pengering Lumpur (SDB).....	52
<b>Tabel 3. 1</b> Karakteristik Limbah Industri Rokok.....	57
<b>Tabel 3. 2</b> Standar Baku Mutu Air Limbah Industri Rokok.....	57
<b>Tabel 4. 1</b> Neraca Massa Saluran Pembawa.....	59
<b>Tabel 4. 2</b> Neraca Massa Bar Screen.....	59
<b>Tabel 4. 3</b> Neraca Massa Bak Penampung .....	60
<b>Tabel 4. 4</b> Neraca Massa Grease Trap.....	60
<b>Tabel 4. 5</b> Neraca Massa Netralisasi .....	61
<b>Tabel 4. 6</b> Neraca Massa Koagulasi – Flokulasi .....	61
<b>Tabel 4. 7</b> Neraca Massa Bak Pengendap I .....	62
<b>Tabel 4. 8</b> Neraca Massa Activated Sludge I .....	62
<b>Tabel 4. 9</b> Neraca Massa Activated Sludge II .....	63
<b>Tabel 4. 10</b> Neraca Massa Bak Pengendap 2 .....	64
<b>Tabel 4. 11</b> Neraca Massa Sludge Drying Bed .....	64
<b>Tabel 5. 1</b> Analisis Pengoperasian SDB.....	172
<b>Tabel 7. 1</b> BOQ Pembetonan.....	184
<b>Tabel 7. 2</b> BOQ Galian.....	185
<b>Tabel 7. 3</b> RAB Aksesoris Bangunan.....	185
<b>Tabel 7. 4</b> RAB Pembuatan 1 m <sup>3</sup> Dinding Beton Bertulang .....	187
<b>Tabel 7. 5</b> RAB Pekerjaan Pembetonan .....	187
<b>Tabel 7. 6</b> RAB Pekerjaan Galian Tanah Biasa .....	188
<b>Tabel 7. 7</b> RAB Pra Konstruksi.....	188
<b>Tabel 7. 8</b> RAB Tenaga Kerja .....	188
<b>Tabel 7. 9</b> Total RAB IPAL .....	189

## DAFTAR GAMBAR/GRAFIK

<b>Gambar 2. 1</b> Saluran Terbuka.....	16
<b>Gambar 2. 2</b> Saluran Tertutup .....	17
<b>Gambar 2. 3</b> Ayakan Kawat (Static Wedge Wire) .....	20
<b>Gambar 2. 4</b> Drum Putar (Rotary Drum).....	20
<b>Gambar 2. 5</b> Anak Tangga (Step Type).....	20
<b>Gambar 2. 6</b> Micro Screen .....	20
<b>Gambar 2. 7</b> Coarse Screen (Saringan Kasar) .....	21
<b>Gambar 2. 8</b> Bak Penampung Air Limbah .....	26
<b>Gambar 2. 9</b> a) Paddle Impeller b) Propeller Impeller c) Turbine Impeller .....	28
<b>Gambar 2. 10</b> Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping .....	32
<b>Gambar 2. 11</b> Tipe Turbin .....	32
<b>Gambar 2. 12</b> Tipe Propeller (a) 2 Blade (b) 3 Blade.....	33
<b>Gambar 2. 13</b> Zona-zona Bak Sedimentasi .....	37
<b>Gambar 2. 14</b> Kolom Test Sedimentasi Tipe II.....	38
<b>Gambar 2. 15</b> Grafik Iso-removal.....	39
<b>Gambar 2. 16</b> Penentuan Kedalaman H .....	39
<b>Gambar 2. 17</b> Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel pada Sedimentasi .....	42
<b>Gambar 2. 18</b> Secondary Clarifier.....	50
<b>Gambar 2. 19</b> Sludge Drying Bed .....	52
<b>Gambar 2. 20</b> Persen Removal .....	54
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Pengolahan Air Limbah Industri Rokok .....	58
<b>Gambar 5. 1</b> Pompa Grundfoss NS 5-33 .....	73
<b>Gambar 5. 2</b> Dosing Pump Netralisasi .....	86
<b>Gambar 5. 3</b> Spesifikasi tangki pembubuh koagulan .....	95
<b>Gambar 5. 4</b> Pengaduk Tangki Pembubuh Koagulan.....	96
<b>Gambar 5. 5</b> Spesifikasi Pengaduk Tangki Pembubuh Koagulan .....	96
<b>Gambar 5. 6</b> Spesifikasi tangki pembubuh koagulan .....	98
<b>Gambar 5. 7</b> Pengaduk Tangki Pembubuh Koagulan.....	99
<b>Gambar 5. 8</b> Spesifikasi Pengaduk Tangki Pembubuh Koagulan .....	100
<b>Gambar 5. 9</b> Spesifikasi Pengaduk Bak Flokulasi.....	104
<b>Gambar 5. 10</b> Grafik Hubungan antara Efisiensi Pengendapan dengan Kinerja.....	109
<b>Gambar 5. 11</b> Proses Lumpur Aktif .....	125
<b>Gambar 5. 12</b> Blower Showfou BS-332.....	133
<b>Gambar 5. 13</b> Proses Lumpur Aktif .....	137
<b>Gambar 5. 14</b> Blower Showfou BS-332.....	145
<b>Gambar 5. 15</b> Katalog Centrifugal Slurry Pump .....	166
<b>Gambar 5. 16</b> Pompa Lumpur .....	168
<b>Gambar 5. 15</b> Katalog Centrifugal Slurry Pump .....	169
<b>Gambar 5. 16</b> Pompa Lumpur .....	172