

PERANCANGAN BANGUNAN

PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI

ROKOK PT X



Disusun

Oleh :

AURELIA ASILAH ZAHRAH

20034010096

MUFTI SYAHIRUL ALIM

20034010097

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

TAHUN 2024

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



Oleh:

AURELIA ASILAH ZAHRAH

20034010096

MUFTI SYAHIRUL ALIM

20034010097

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

TAHUN 2024

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI ROKOK PT X

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

Diajukan Oleh:

AURELIA ASILAH ZAHRAH

20034010096

MUFTI SYAHIRUL ALIM

20034010097

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

TAHUN 2024

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
ROKOK PT. X**

Disusun Oleh :

AURELIA ASILAH ZAHRAH


NPM : 20034010096

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
Pengolahan Air Buangan
Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 8 Januari 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing


Aussie Amalia, ST., M.Sc
NIP/NPT. 172 1992 1124 059


Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc
NIP/NPT. 202 1993 0416 218


Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Dr. Ir. Munawar Ali, MT
NIP/NPT. 19600 401198 803 1 001


Raden Kokoh Harvo Putro, ST., MT
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


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

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR


Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
ROKOK PT. X**

Disusun Oleh :

MUFTLSYAHIRUL ALIM

NPM : 20034010097


Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
Pengolahan Air Buangan
Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 8 Januari 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I


Aussie Amalia, ST., M.Sc
NIP/NPT. 172 1992 1124 059

Dosen Pembimbing II


Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc
NIP/NPT. 202 1993 0416 218

Dosen Penguji I


Dr. Ir. Munawar Ali, MT.
NIP/NPT. 19600 401198 803 1 001


Dosen Penguji II


Raden Kokoh Haryo Putro, ST., MT
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


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

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Rokok PT X” tepat pada waktunya. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu 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. Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah MT., Ph.D. selaku Dosen Mata Kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu serta pengalaman yang sangat bermanfaat.
4. Ibu Aussie Amalia, ST., MSc. dan Ibu Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan, saran, serta ilmu baru selama proses penyelesaian tugas perancangan.
5. Diri sendiri yang sudah berjuang keras dan tidak menyerah terhadap kesulitan yang dihadapi selama pengerjaan tugas besar ini.
6. Orang Tua dan Keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
7. Teman-teman Teknik Lingkungan 2020 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membagi sebagian pengetahuannya dan juga memberikan semangat 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 kami harapkan.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud Dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud	2
1.2.2 Tujuan.....	3
1.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Limbah Industri Rokok	5
2.2 Karakteristik Limbah Cair Industri Rokok.....	6
2.2.1 Derajat Keasaman (pH)	8
2.2.2 Chemical Oxygen Demand (COD).....	9
2.2.2 Total Suspended Solid (TSS)	10
2.2.3 Biochemical Oxygen Demand (BOD).....	11
2.2.4 Minyak Lemak.....	12
2.2.5 Phenol	13
2.2.6 Amonia	13
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan	14
2.3.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre Treatment)	14
2.4 Profil Hidrolis.....	51
A. Kehilangan Tekanan Pada Bangunan.....	51
B. Kehilangan Tekanan Pada Perpipaan dan Aksesoris	52

C. Tinggi Muka Air.....	52
D. Pompa.....	53
BAB 3 DATA PERENCANAAN	55
3.1 Karakteristik Limbah.....	55
3.2 Standart Baku Mutu Industri Rokok	55
3.3 Detail Unit Pengolahan Limbah	56
BAB 4 NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN	61
4.1 Neraca Massa Unit Pengolahan Air Limbah.....	61
4.1.1 Saluran Pembawa	61
4.1.2 Bar Screen.....	62
4.1.3 Bak Penampung	62
4.1.4 Grease Trap.....	63
4.1.5 Netralisasi	63
4.1.6 <i>Dissolved Air Flotation</i> (DAF).....	64
4.1.7 Activated Sludge.....	64
4.1.8 Clarifier.....	65
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	66
5.1 Saluran Pembawa	66
5.2 Bar Screnn	69
5.3 Bak Penampung.....	72
5.4 Grease Trap	74
5.5 Bak Netralisasi	86
5.6 DAF (<i>Dissolved Air Flotation</i>)	98
5.7 Activated Sludge	121
5.8 Clarifier	144
5.9 Screw Press	159
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	175

6.1 Profil Hidrolis.....	175
6.2 Saluran Pembawa dan <i>Barscreen</i>	175
6.3 Bak Penampung.....	175
6.4 Grase Trap.....	176
6.5 Bak Netralisasi	176
6.5.1 Bak pembubuh.....	176
6.5.2 Bak Netralisasi.....	177
6.6 Dissolved Air Flotation (DAF)	178
6.6.1 Bak Pembubuh.....	178
6.6.2 Bak Flotasi.....	178
6.7 Activated Sludge	179
6.8 Clarifier	179
6.9 Bak penampung sludge	180
6.10 Screw Press	180
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BoQ) & RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....	181
7.1 Bill of Quantity (BOQ)	181
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	184
DAFTAR PUSTAKA	190
LAMPIRAN A.....	193
SPESIFIKASI AKSESORIS & PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	193
LAMPIRAN B	208
GAMBAR POTONGAN DAN PROFIL HIDROLIS	208

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sumber Air Limbah	5
Tabel 2. 2 Karakteristik Air limbah Industri.....	6
Tabel 2. 3 Baku Mutu Air Limbah.....	7
Tabel 2. 4 Koefisiensi Kekasaran Pipa	16
Tabel 2. 5 Rumus Perhitungan Saluran Pembawa	17
Tabel 2. 6 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	22
Tabel 2. 7 Rumus Perhitungan Bar Screen	23
Tabel 2. 8 Kriteria Perencanaan Bak Penampung	28
Tabel 2. 9 Rumus Perhitungan Bak Penampung	29
Tabel 2. 10 Karakteristik Pompa Bangunan Pengolahan Air	31
Tabel 2. 11 Kriteria Desain Unit <i>Grease Trap</i>	32
Tabel 2. 12 Rumus Perencanaan Grease Trap	33
Tabel 2. 13 Rumus Perencanaan DAF	38
Tabel 2. 14 Rumus Perencanaan Activated Sludge	44
Tabel 2. 15 Clarifier Tank.....	49
Tabel 2. 16 Rumus Perencanaan Screw Press	50
Tabel 2. 17 Jenis-jenis Spesifikasi Pompa.....	53
Tabel 3. 1 Karakteristik Air Limbah.....	55
Tabel 3. 2 Standar Baku Mutu	56
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa.....	61
Tabel 4. 2 Neraca Massa <i>Bar Screen</i>	62
Tabel 4. 3 Neraca Massa Bak Penampung.....	62
Tabel 4. 4 Neraca Massa Grease Trap	63
Tabel 4. 6 Neraca Massa Netralisasi.....	63
Tabel 4. 7 Neraca Massa <i>Dissolved Air Flotation</i> (DAF)	64
Tabel 4. 8 Neraca Massa <i>Activated Sludge</i>	65
Tabel 4. 9 Neraca Massa Clarifier	65
Tabel 5. 1 Influent dan Persen Removal Bak Activated Sludge.....	123
Tabel 7. 1 BOQ Pebetotan.....	181
Tabel 7. 2 BOQ Galian	183
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris	184
Tabel 7. 4 RAB Pra-Konstruksi	186
Tabel 7. 5 Pembuatan Dinding Beton Bertulang	187

Tabel 7. 6 Pekerjaan Dinding Beton	188
Tabel 7. 7 Pekerjaan Galian Tanah Biasa	188
Tabel 7. 8 Tenaga Kerja.....	189
Tabel 7. 9 Total RAB.....	189

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Saluran Terbuka	15
Gambar 2. 2 Saluran Tertutup.....	16
Gambar 2. 3 Unit Bar Screen Mekanik dan Manual.....	19
Gambar 2. 4 Bagan Jenis-Jenis Screen	20
Gambar 2. 5 Ayakan Kawat (Static Wedge Wire	21
Gambar 2. 6 Drum Putar (Rotary Drum)	21
Gambar 2. 7 Anak Tangga (Step Type)	21
Gambar 2. 8 Micro Screen	21
Gambar 2. 9 Coarse Screen (Saringan Kasar)	22
Gambar 2. 10 Unit Bak Penampung dan Gambar Penampung (Sumber: Effendi, 2003)	27
Gambar 2. 11 Unit <i>Grease Trap</i>	32
Gambar 2. 12 a) Paddle Impeller b) Propeller Impeller c) Turbine Impeller	35
Gambar 2. 13 Unit Dissolved Air Flotation (DAF)	36
Gambar 3. 1 Diagram Alir Alternatif 1	57
Gambar 3. 2 Diagram Alir Alternatif 2.....	58
Gambar 3. 3 Kelebihan dan Kekurangan dari Alternatif Pengolahan	59
Gambar 5. 1 Pompa Grundfos NKE 32-180/177 ASA1F1S3ESBQQEIWB	85
Gambar 5. 2 Mpoint Tangki Air Wave (Toren) 400 W Hitam 400 L.....	90
Gambar 5. 3 Katalog Daya Pengaduk Pembubuh Koagulan	91
Gambar 5. 4 Dosing Pump Netralisasi.....	92
Gambar 5. 5 Tangki TDA-700LT PU 700.....	93
Gambar 5. 6 Katalog Daya Pengaduk Netralisasi.....	94
Gambar 5. 7 Dimensi Bak Pembubuh.....	101
Gambar 5. 8 Pengaduk Bak Pembubuh	102
Gambar 5. 9 Dosing Pump Netralisasi.....	104
Gambar 5. 10 Blower DAF.....	117
Gambar 5. 11 HLBQ-215 fine bubble	117
Gambar 5. 12 Dimensi Zona Lumpur	120
Gambar 5. 13 Katalog Diffuser Pada Unit Activated Sludge	130
Gambar 5. 14 Katalog Blower <i>Activated Sludge</i>	133
Gambar 5. 15 Katalog Pompa Untuk Sludge.....	138
Gambar 5. 16 Pompa resirkulasi slurry pump UHB-ZK50/20-20	138

Gambar 5. 17 Pompa Grundfos NKE 32-180/177 ASA1F1S3ESBQQEIWB	142
Gambar 5. 18 Katalog Unit Screw Press	161
Gambar 5. 19 Unit Screw Press	162
Gambar 5. 20 Dosing Pump Grundfos DDA 60-10 AR-PVC/E/C-F-31A7A7B	163
Gambar 5. 21 Katalog Satake Mixer Tanks	164
Gambar 5. 22 Katalog Impeller	164
Gambar 5. 23 Katalog Pompa Sludge	169
Gambar 5. 24 Pompa slury pump UHB-ZK50/20-20	169
Gambar 5. 25 Katalog Pompa SLudge	172
Gambar 5. 26 Pompa slury pump UHB-ZK150/250-30	173
Gambar 5. 27 Dimensi Bak Pembubuh	197
Gambar 5. 28 Katalog Blower <i>Activated Sludge</i>	201