

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN**  
**INDUSTRI PENGOLAHAN MINYAK BUMI**



Oleh :

**MOCHAMMAD YORDAN ROYAN FUTARI**

**NPM. 20034010037**

**FAJAR HIDAYAT**

**NPM. 20034010089**

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

**2023**

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN**  
**INDUSTRI PENGOLAHAN MINYAK BUMI**



Oleh :

**MOCHAMMAD YORDAN ROYAN FUTARI**

**NPM. 20034010037**

**FAJAR HIDAYAT**

**NPM. 20034010089**

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

**2023**

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN  
INDUSTRI PENGOLAHAN MINYAK BUMI**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Program Studi Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh :

**MOCHAMMAD YORDAN ROYAN FUTARI**

**NPM. 20034010037**

**FAJAR HIDAYAT**

**NPM. 20034010089**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN  
INDUSTRI PENGOLAHAN MINYAK BUMI**

Disusun Oleh :

**MOCHAMMAD YORDAN ROYAN FUTARI**

**(NPM: 20034010037)**

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan  
PAM

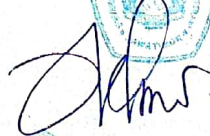
Fakultas Teknik Program Studi Teknk Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal:

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Rizka Novembrianto, S.T., M.T.  
NIP/ NPT 201 1987 1127 059

Penguji I



Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, ST,  
NIP / NPT 19750717 202121 1 007

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan



Firra Rosariawati, S.T., M.T.  
NIP/ NPT 19750409 202121 2 004

Penguji II



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

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.  
NIP 19650403 199103 2 001

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN  
INDUSTRI PENGOLAHAN MINYAK BUMI**

Disusun Oleh :

**FAJAR HIDAYAT**


**(NPM: 20034010089)**


Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan PAM  
Fakultas Teknik Program Studi Teknk Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal:

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing


Penguji I


  
Rizka Novembrianto, S.T., M.T.  
NIP/ NPT 201 1987 1127 059

  
Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, ST.  
NIP / NPT 19750717 202121 1 007

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II

  
Firra Rosariawari, S.T., M.T.  
NIP/ NPT 19750409 202121 2 004

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

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

  
Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.  
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 “Perencanaan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Buangan Industri Pengolahan Minyak Bumi” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Rizka Novembrianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
4. Bapak Ir. Yayok selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan selama mengampu mata kuliah.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan kami dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman satu kelompok yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan Tugas Perancangan ini dengan tepat waktu.
7. Teman-teman angkatan 2020, terima kasih atas bantuan dan dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses pengerjaan 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.

Surabaya, 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
BAB 1 .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Maksud Dan Tujuan.....	2
1.2.1    Maksud .....	2
1.2.2    Tujuan .....	2
1.3    Ruang Lingkup .....	2
BAB 2 .....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1    Karakteristik Limbah Cair Industri.....	4
2.1.1    Derajat Keasaman (pH) .....	4
2.1.2 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD).....	4
2.1.3 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) .....	5
2.1.4    Minyak & Lemak.....	5
2.1.5    Amonia (NH <sub>3</sub> N).....	6
2.1.6    Fenol .....	7
2.1.7    Sulfida (H <sub>2</sub> S).....	7
2.2    Bangunan Pengolahan Air Buangan .....	8
2.2.1 <i>Saluran Pembawa</i> .....	9
2.2.2    Bak Penampung .....	13
2.2.3    Netralisasi .....	15
2.2.4    CPI Separator .....	18
2.2.5 <i>Activated Sludge</i> .....	22
2.2.6 <i>Clarifier</i> .....	28

2.2.7	<i>Sludge Drying Bed</i> .....	33
BAB 3	.....	37
DATA PERENCANAAN	.....	37
3.1	Data Karakteristik Limbah Cair Industri .....	37
3.2	Standart Baku Mutu .....	37
3.3	Diagram Alir .....	38
3.4	Alternatif Pengolahan .....	40
BAB 4	.....	42
NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	.....	42
4.1	Neraca Massa .....	42
4.1.1	Saluran Pembawa.....	42
4.1.2	Bak Penampung .....	42
4.1.3	Netralisasi .....	43
4.1.4	CPI Separator .....	43
4.1.5	<i>Activated Sludge</i> .....	44
4.1.6	<i>Clarifier</i> .....	45
BAB 5	.....	46
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	.....	46
5.1	Saluran Pembawa.....	46
5.2	Bak Penampung .....	49
5.3	Netralisasi .....	53
5.4	CPI Separator .....	63
5.5	<i>Activated Sludge</i> .....	71
5.6	<i>Clarifier</i> .....	85
5.7	<i>Sludge Drying Bed</i> .....	102
BAB 6	.....	113
PROFIL HIDROLIS	.....	113
6.1	Saluran Pembawa.....	113
6.2	Bak Penampung .....	113
6.3	Netralisasi .....	114
6.4	CPI Separator .....	115



6.5	<i>Activated Sludge</i> .....	116
6.6	<i>Clarifier</i> .....	117
6.7	<i>Sludge Drying Bed</i> .....	117
BAB 7 .....		119
<i>BILL OF QUANTITY</i> DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA.....		119
7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ) .....	119
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	120
DAFTAR PUSTAKA .....		124
LAMPIRAN A .....		127
SPESIFIKASI AKSESORIS & PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN .....		127
LAMPIRAN B .....		136
GAMBAR POTONGAN DAN PROFIL HIDROLIS .....		136

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Koefisien Kekasaran Manning (n) .....	11
Tabel 2.2	Konstanta KT dan KL untuk tangki bersekat.....	16
Tabel 2.3	Kriteria Impeller.....	16
Tabel 2.4	Kriteria Desain unit CPI Separator .....	20
Tabel 3.1	Data Karakteristik Limbah Industri Minyak dan Gas Bumi .....	37
Tabel 3.2	Baku Mutu Limbah dari Kegiatan Pengolahan Minyak Bumi .....	37
Tabel 3.3	Perbandingan dari kedua alternatif pengolahan .....	41
Tabel 4.1	Neraca Massa Saluran Pembawa .....	42
Tabel 4.2	Neraca Massa Bak Penampung.....	42
Tabel 4.3	Neraca Massa Netralisasi .....	43
Tabel 4.4	Neraca Massa CPI Separator.....	44
Tabel 4.5	Neraca Massa <i>Activated Sludge</i> .....	44
Tabel 4.6	Neraca Massa <i>Clarifier</i> .....	45
Tabel 7.1	BOQ Pembetonan .....	119
Tabel 7.2	BOQ Galian.....	120
Tabel 7.3	RAB Aksesoris.....	120
Tabel 7.4	RAB Pra Kontruksi .....	122
Tabel 7.5	RAB Pembetonan.....	122
Tabel 7.6	RAB Pekerja Galian.....	122
Tabel 7.7	RAB Pekerja Pembetonan.....	123
Tabel 7.8	RAB Tenaga Kerja.....	123
Tabel 7.9	Total RAB IPAL .....	123
Tabel 7.8	RAB Pekerja Pembetonan.....	123

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Macam-macam bentuk saluran terbuka.....	10
Gambar 2.2	Bak penampung.....	13
Gambar 2.3	CPI Separator .....	18
Gambar 2.4	Activated sludge sistem konvensional .....	23
Gambar 2.5	Step Aeration.....	23
Gambar 2.6	Tapered Aeration.....	24
Gambar 2.7	Contact Stabilization .....	24
Gambar 2.8	Pure oxygen.....	25
Gambar 2.9	High rate aeration .....	25
Gambar 2.10	Extended aeration .....	26
Gambar 2.11	Oxydation ditch .....	26
Gambar 2.12	Denah Clarifier.....	29
Gambar 2.13	Potongan melintang clarifier .....	29
Gambar 2.14	Sludge Drying Bed .....	29
Gambar 3.1	Diagram Alir Unit Pengolahan Air Limbah Alternatif 1 .....	38
Gambar 3.2	Diagram Alir Unit Pengolahan Air Limbah Alternatif 2 .....	39
Gambar 5.1	Pompa Air dari Unit Saluran Pembawa .....	49
Gambar 5.2	Dosing Pump Netralisasi .....	58
Gambar 5.3	Grafik Faktor Turbulensi.....	66
Gambar 5.4	Pelat Pack Unit CPI Separator .....	68
Gambar 5.5	Blower Biofilter Aerobik .....	80
Gambar 5.6	Pompa Air dari Unit Activated Sludge .....	84
Gambar 5.7	Pompa Resirkulasi Lumpur dari Clarifier ke AS .....	97
Gambar 5.8	Katalog Pipa Underdrain .....	106
Gambar 5.9	Katalog Centrifugal Slurry Pump.....	107
Gambar 5.10	Pompa Lumpur.....	110
Gambar 5.11	Pompa Air dari Unit <i>Sludge Drying Bed</i> ke AS.....	112