

**PERANCANGAN  
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR  
BUANGAN INDUSTRI PUPUK**



Oleh :

**BAGAS CHRISMA PRATAMA**

**NPM. 20034010056**

**RAHMADINI LUCHMANANDRI**

**NPM. 20034010058**

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI PUPUK**

Disusun Oleh :  
**BAGAS CHRISMA PRATAMA**  
NPM : 20034010056

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

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

Dosen Pembimbing

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

Dosen Penguji I

Ir. Naniek Ratni JAR, M.Kes  
NIP/NPT. 19590729 198603 2 001

Dosen Penguji II

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

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawari, 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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI PUPUK**

Disusun Oleh :

**RAHMADINLUCHMANANDRI**


NPM : 20034010058


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 Mukti, SST., M.Sc  
NIP/NPT. 202 1993 0416 218

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


  
Ir. Naniek Ratni JAR, M.Kes  
NIP/NPT. 19590729 198603 2 001

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

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan

  
Firra Rosariawari, 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 penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa, yang telah memberihkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Limbah Industri Pupuk. Tugas Perancangan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

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

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosiawari, ST., MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Firra R., ST. MT selaku dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB).
4. Ibu Aussie Amalia ST, M.Sc dan juga Ibu Restu Hikmah A. M.,S.ST., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan., terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
5. Kepada orang tua yang senantiasa memberikan dukungan penuh dalam semua pekerjaan yang saya lakukan terutama Tugas Perancangan ini.
6. Kepada teman teman terdekat saya yang tidak bisa saya sebut satu persatu yang telah memberikan semangat tiada henti dalam pengerjaan Tugas Perancangan ini.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam Tugas Perancangan ini namun apabila terdapat kesalahan, penulis berharap hal ini dapat menjadi perbaikan di masa datang. Universitas khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 20 Desember 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan .....	2
Tujuan dari pengolahan limbah Industri Pupuk Urea adalah :.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik Limbah Industri .....	4
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan .....	6
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre Treatment) .....	7
2.2.2 Pengolahan Primer (Primary Treatment) .....	12
2.2.3 Pengolahan Sekunder (Secondary Treatment) .....	25
2.2.4 Pengolahan Tersier (Tertiary Treatment) .....	32
2.2.5 Pengolahan Lumpur (Sludge Treatment) .....	34
2.3 Persen Removal.....	35
2.4 Profil Hidrolis.....	35
BAB III.....	38
DATA PERENCANAAN .....	38
3.1 Periode Perencanaan .....	38
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	38
3.3 Karakteristik Limbah .....	38

3.4 Standar Kualitas Baku Mutu .....	39
3.5 Alternatif Pengolahan.....	39
BAB IV .....	43
NERACA MASSA.....	43
4.1 Saluran Pembawa dan Strainer.....	43
4.2 Bak Penampung .....	43
4.3 Koagulasi & Flokulasi.....	44
4.4 Sedimentasi .....	44
4.5 Activated Sludge .....	45
4.6 Clarifier .....	45
4.7 Sludge Drying Bed.....	46
BAB V.....	47
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	47
5.1 Saluran Pembawa & Strainer .....	47
5.1.2 Bak Kontrol.....	50
5.2 Bak Penampung .....	55
5.3 Koagulasi & Flokulasi.....	61
5.3.1 Koagulasi.....	61
5.3.2 Flokulasi.....	68
5.4 Sedimentasi .....	72
5.5 Activated Sludge .....	90
5.6 Clarifier .....	104
5.7 Sludge Drying Bed.....	119
BAB VI .....	123
PROFIL HIDROLIS .....	123
6.1 Saluran Pembawa dan Strainer.....	123
6.2 Bak Penampung .....	123
6.3 Bak Pembubuh Koagulasi.....	124
6.4 Bak Koagulasi .....	124
6.5 Bak Flokulasi .....	125
6.6 Bak Sedimentasi.....	125

6.7 Activated Sludge .....	127
6.8 Clarifier .....	128
6.9 Sludge Drying Bed.....	128
BAB VII.....	130
BILL OF QUANTITY (BOQ) & RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) ...	130
7.1 Bill of Quantity (BOQ) .....	130
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	127
DAFTAR PUSTAKA .....	138
LAMPIRAN.....	140

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar .....	9
Tabel 2. 2 Persen Removal Fine Screen.....	10
Tabel 2. 3 Klasifikasi Fine Screen .....	10
Tabel 2. 4 Hubungan Waktu Detensi dan Gradien Kecepatan pada Pengaduk Cepat .....	17
Tabel 2. 5 Nilai konstanta $K_L$ dan $K_T$ .....	19
Tabel 2. 6 Tipikal Desain Proses Activated Sludge .....	29
Tabel 2. 7 Persen Removal Unit Pengolahan Air Limbah .....	35
Tabel 3. 1 Karakteristik Air Limbah Industri Pupuk .....	38
Tabel 3.2 Standar Baku Mutu Air Limbah Industri Pupuk Urea .....	39
Tabel 3.3 Persen Removal Unit Pengolahan.....	40
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan Barscreen.....	43
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Penampung.....	43
Tabel 4. 3 Neraca Massa Sedimentasi.....	44
Tabel 4. 4 Neraca Massa Activated Sludge .....	45
Tabel 4. 5 Neraca Massa Clarifier.....	45
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sludge Drying Bed .....	46
No table of figures entries found.	
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan dan Galian Unit Bangunan Pengolahan Air Buangan .....	120
Tabel 7. 2 BOQ Aksesoris Unit Instalasi Pengolahan Air Buangan.....	122



Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan .....	128
Tabel 7. 4 RAB Pembetonan (Raw Data) .....	133
Tabel 7. 5 RAB Tenaga Kerja Konstruksi IPAL .....	135
Tabel 7. 6 RAB Pra-Konstruksi IPAL .....	136
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Galian .....	136
Tabel 7. 8 RAB Pekerjaan Pembetonan.....	136
Tabel 7. 9 Total RAB Konstruksi IPAL.....	137

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembersihan Secara Manual .....	8
Gambar 2. 2 Jenis Screen dengan Pembersihan Tipe Mekanis.....	8
Gambar 2. 3 Bak Penampung.....	12
Gambar 2. 4 Tipe Turbine Impeller .....	17
Gambar 2. 5 Tipe Paddle.....	18
Gambar 2. 6 Bak Sedimentasi (a) denah (b) potongan .....	22
Gambar 2. 7 Denah Bak Pengendap Rectangular .....	23
Gambar 2. 8 Potongan Samping Bak Pengendap Rectangular .....	23
Gambar 2. 9 Bak Pengendap Circular.....	23
Gambar 2. 10 Tabel Desain untuk Bak Pengendap I .....	24
Gambar 2. 11 Tabel Data Dimensi untuk Bak Pengendap I .....	24
Gambar 2. 12 Denah Clarifier.....	33
Gambar 2. 13 Potongan Clarifier .....	33
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan Air Buangan .....	41

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran A:** Spesifikasi aksesoris dan pelengkap unit pengolahan

**Lampiran B:** Gambar Denah dan potongan dari setiap unit pengolahan