

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
SUMBER INDUSTRI PUPUK
KABUPATEN MOJOKERTO, JAWA TIMUR



Oleh :

RR BELLA ALDA RESTANTI

NPM 19034010022

MASTERYNA MAGHFIRAH DINA

NPM 19034010056

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2022

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
SUMBER INDUSTRI PUPUK ,
KABUPATEN MOJOKERTO, JAWA TIMUR**



Oleh :

RR. BELLA ALDA RESTANTI

NPM 19034010022

MASTERYNA MAGHFIRAH DINA

NPM 19034010056

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
SUMBER INDUSTRI PUPUK
KABUPATEN MOJOKERTO, JAWA TIMUR**

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

Diajukan Oleh:

RR. BELLA ALDA RESTANTI
NPM 19034010022

MASTERYNA MAGHFIRAH DINA
NPM 19034010056

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2022**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
SUMBER INDUSTRI PUPUK
KABUPATEN MOJOKERTO, JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

RR. BELLA ALDA RESTANTI

NPM 19034010022

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 : Selasa, 03 Januari 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji II,

Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP/NPT. 19681 126 199403 2 001

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,

Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP/NPT. 19681 126 199403 2 001

M. Abdus Salam Jawwad ST., M.Sc
NIP/NPT. 201 1994 0727 217

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

Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP/NPT. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
SUMBER INDUSTRI PUPUK
KABUPATEN MOJOKERTO, JAWA TIMUR**

Disusun Oleh:

MASTERYNA MAGHFIRA HDINA
NPM 19034010056

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 : Selasa, 03 Januari 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Penguji I,

Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP/NPT. 19681 126 199403 2 001

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,

Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP/NPT. 19681 126 199403 2 001

M. Abdus Salam Jawwad ST., M.Sc
NIP/NPT. 201 1994 0727 217

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

Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP/NPT. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Pupuk” ini dengan baik.

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

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Firra Rosasiawari, ST., MT., selaku Dosen Mata Kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB).
4. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan
5. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2019 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Perancangan.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam Tugas Perancangan ini namun apabila terdapat kesalahan, penulis berharap hal ini 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, 22 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Karakteristik Limbah Pupuk	5
2.1.1 <i>Biological Oxygen Demand (BOD)</i>	5
2.1.2 <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i>	6
2.1.3 Fosfat (P).....	6
2.1.4 Nitrat (NO_3^-).....	8
2.1.5 Chrom (Cr).....	8
2.2 Bagunan Pengolahan Air Buangan.....	9
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre Treatment</i>).....	10
2.2.2 Pengolahan Pertama (<i>Primary Treatment</i>).....	20
2.2.3 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary Treatment</i>)	25
2.2.4 Pengolahan Tersier (<i>Tertiary Treatment</i>)	46
2.2.5 Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>)	46
2.3 Persen Penyisihan Unit Pengolahan.....	50
BAB III DATA PERENCANAAN.....	54
3.1 Data Karakteristik Limbah Industri Pupuk	54
3.2 Standar Baku Mutu.....	54
3.3 Diagram Alir.....	55
3.4 Alternatif Pengolahan.....	56
BAB IV NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN	57

4.1 Karakteristik Air Limbah Industri Tahu	57
4.2 Neraca Massa Unit Pengolahan Air Limbah	58
4.2.1 Saluran Pembawa & Bar Screen	58
4.2.2 Ekualisasi	58
4.2.3 Adsorpsi	59
4.2.4 <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> (ABR) 1	60
4.2.5 <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> (ABR) 2	61
4.2.6 Biofilter Anaerob	62
4.2.7 Biofilter Aerob 1 dan 2	63
4.2.8 Clarifier	65
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	66
5.1 Saluran Pembawa Air Limbah.....	66
5.2 Bar Screen	68
5.3 Bak Ekualisasi	73
5.4 Adsorpsi.....	78
5.5 <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> (ABR) 1	83
5.6 <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> (ABR) 2	102
5.7 Biofilter Anaerobik.....	120
5.8 Biofilter Aerobik 1	135
5.9 Biofilter Aerobik 2	150
5.10 Clarifier (Bak Pengendap Akhir).....	162
5.11 Sludge Disgester	182
5.12 Filter Belt Press	191
BAB VI PROFIL HIDROLIS	193
6.1 Profil Hidrolis.....	193
6.2 Saluran Pembawa dan Bar Screen.....	193
6.3 Bak Ekualisasi	194
6.4 <i>Adsorpsi</i>	194
6.5 <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> 1	195
6.6 <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> 2	195
6.7 <i>Biofilter Anaerob</i>	196
6.8 <i>Biofilter Aerob</i> 1	197

6.9 <i>Biofilter Aerob 2</i>	197
6.10 <i>Clarifier</i>	198
6.11 <i>Sludge Disgester</i>	199
6.12 <i>Filter Belt Press</i>	199
BAB VII BILL OF QUANTITIY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN	
BIAYA (RAB).....	200
7.1. <i>Bill of Quantity (BOQ)</i>	200
7.2. <i>Rencana Anggaran Biaya (RAB)</i>	205
DAFTAR PUSTAKA.....	213
LAMPIRAN A.....	218
LAMPIRAN B	226

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Koefisien Kekasaran Manning.....	12
Tabel 2. 2 Kriteria Pembagian Screen.....	17
Tabel 2. 3 Deskripsi Penggunaan Screen Pada Pengolahan Air Limbah.....	18
Tabel 2. 4 Data Kriteria Desain Bak Ekuialisasi.....	21
Tabel 2. 5 Klasifikasi Pompa	24
Tabel 2. 6 Kelebihan dan Kekurangan Unit Biofilter	34
Tabel 2. 7 Perbandingan luas permukaan spesifik media biofilter	37
Tabel 2. 8 Kriteria Desain Unit Sludge Digester	48
Tabel 2. 9 Persen Penyisihan Unit Pengolahan Air Limbah.....	51
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa	58
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Ekualiasasi	58
Tabel 4. 3 Neraca Massa Adsorpsi.....	59
Tabel 4. 4 Neraca Massa Anaerobic Baffled Reactor (ABR) 1	60
Tabel 4. 5 Neraca Massa Anaerobic Baffled Reactor (ABR) 2	61
Tabel 4. 6 Neraca Massa Biofilter Anaerob.....	62
Tabel 4. 7 Neraca Massa Biofilter Aerob 1.....	63
Tabel 4. 7 Neraca Massa Biofilter Aerob 2.....	64
Tabel 4. 9 Neraca Massa Clarifier.....	65
Tabel 7. 1 BoQ Pembetonan dan Galian Unit Bangunan Pengolahan.....	200
Tabel 7. 2 BoQ Aksesoris Unit Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM)	201
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan	205
Tabel 7. 4 Detail RAB Pembetonan	210
Tabel 7. 5 RAB Pra-Konstruksi IPAL	211
Tabel 7. 6 Detail RAB Pembetonan Bangunan.....	211
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Konstruksi	211
Tabel 7. 8 RAB Pekerja Pembetonan Konstruksi	211
Tabel 7. 9 RAB Tenaga Kerja Tambahan Proyek.....	212
Tabel 7. 10 Total RAB Konstruksi IPAL	212

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Saluran Terbuka dan Tertutup	11
Gambar 2. 2 Unit Bar Screen Mekanik dan Manual	15
Gambar 2. 3 Fine Screen	16
Gambar 2. 4 Tipe pembersihan mekanik coarse screen	17
Gambar 2. 5 Bak Ekualisasi	22
Gambar 2. 6 Anaerobic Baffled Reactor (ABR)	30
Gambar 2. 7 Skema kerja dan media biofilter aerobik dalam tangki	33
Gambar 2. 8 Secondary Clarifier	43
Gambar 2. 9 Filter Belt Press.....	50
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Air Limbah Industri Pupuk.....	55