

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
SUMBER INDUSTRI PUPUK MAJEMUK NPK,
KOTA SURABAYA, JAWA TIMUR



Oleh :

YOLANDA APRIAN REDATU PUTRI
NPM 21034010066

MUHAMMAD RIZKY FIRMANSYAH
NPM 21034010068

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

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
SUMBER INDUSTRI PUPUK MAJEMUK
NPK, KOTA SURABAYA, JAWA TIMUR



Oleh :

YOLANDA APRIAN REDATU PUTRI
NPM 21034010066

MUHAMMAD RIZKY FIRMANSYAH
NPM 21034010068

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

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH SUMBER
INDUSTRI PUPUK MAJEMUK NPK, KOTA SURABAYA,
JAWA TIMUR**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

YOLANDA APRIAN REDATU PUTRI

NPM: 21034010066

MUHAMMAD RIZKY FIRMANSYAH

NPM: 21034010068

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

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH SUMBER
INDUSTRI PUPUK MAJEMUK NPK, KOTA SURABAYA,
JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

YOLANDA APRIAN REDATU PUTRI

NPM. 21034010066

**Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB**

**Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 15 Agustus 2024**

**Menyetujui Dosen
Pembimbing,**

Penguji I,

Syadzadhiya O.Z Nisa', ST, MT,
NIP. 21219940930296

Dr. Okik Hendryanto, ST, MT,
NIP. 19750717 202121 1 007

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan**

Penguji II,

Firra Rosariawati, S.T., M.T,
NPT. 19750409 202121 1 004

Praditya S. Ardisty S. ST., MT,
NIP. 21219901001295

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P
NIP. 19650403 199103 2001

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH SUMBER
INDUSTRI PUPUK MAJEMUK NPK, KOTA SURABAYA,
JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

MUHAMMAD RIZKY FIRMANSYAH

NPM. 21034010068

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 15 Agustus 2024

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


Syadzadhiya O.Z Nisa', ST.MT
NIP. 21219940930296


Dr. Okik Hendryanto, ST. MT
NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


Firra Rosariawari, S.T., M.T
NPT. 19750409 202121 1 004


Praditya S. Ardisty S, ST., MT
NIP. 212 1990 1001 295

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


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Instalasi Pengolahan Air Limbah Sumber Air Limbah Industri Pupuk Majemuk NPK” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. 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 dan Dosen Mata Kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
3. Ibu Syadzadhiya Q. Z. Nisa, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses penyelesaian tugas perancangan.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
5. Teman-teman Teknik Lingkungan 2021 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, 5 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB II TINJUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Limbah Industri Pupuk Majemuk.....	4
2.1.1 Chemical Oxygen Demand (COD)	4
2.1.2 Total Suspended Solid (TSS)	4
2.1.3 Fluorida	5
2.1.4 Minyak dan Lemak	6
2.1.5 pH (Derajat Keasaman).....	6
2.1.6 Amonia (NH_3)	7
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	7
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre-Treatment</i>)	7
2.2.2 Pengolahan Primer (<i>Primary Treatment</i>).....	19
2.2.3 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary Treatment</i>)	32
2.2.4 Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>)	45
2.3 Persen Removal	47
2.4 Profil Hidrolis.....	47
BAB III DATA PERENCANAAN.....	50
3.1 Periode Perencanaan.....	50
3.2 Kapasitas Pengolahan	50
3.3 Karakteristik Industri Pupuk Majemuk NPK	50
3.4 Standar Baku Mutu Industri Pupuk Majemuk NPK.....	51
3.5 Alternatif Pengolahan	51
BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	56

4.1	Saluran Pembawa	56
4.2	Bak Penampung.....	56
4.3	Grease Trap	57
4.4	Bak Netralisasi	58
4.5	Koagulasi Flokulasi	59
4.6	Sedimentasi 1	59
4.7	Activated Sludge	60
4.8	Clarifier	61
4.9	Bak Kontrol	62
BAB V <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>		63
5.1	Saluran Pembawa	63
5.2	Bar Screen (Coarse Screen).....	65
5.3	Bak Penampung.....	69
5.4	Grease Trap	72
5.5	Bak Netralisasi	78
5.6	Koagulasi.....	89
5.7	Flokulasi	97
5.8	Sedimentasi 1	101
5.9	<i>Activated Sludge</i>	118
5.10	Sedimentasi 2 (Clarifier).....	130
5.11	Bak Kontrol.....	148
5.12	<i>Sludge Drying Bed (SDB)</i>	150
BAB VI PROFIL HIDROLIS		159
6.1	Saluran Pembawa	159
6.2	Bar Screen dan Bak Kontrol.....	159
6.3	Bak Penampung.....	160
6.4	Grease Trap	160
6.5	Netralisasi	160
6.6	Koagulasi.....	161
6.7	Flokulasi	162
6.8	Sedimentasi	162
6.9	Activated Sludge	164

6.10	Clarifier.....	164
6.11	Bak Kontrol.....	164
6.12	Sludge Drying Bed.....	165
BAB VII <i>BILL OF QUANTITY</i> (BOQ) DAN RANCANGAN ANGGARAN BIAYA (RAB).....		166
7.1	Bill Of Quantity (BoQ).....	166
7.2	Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	170
DAFTAR PUSTAKA		184
LAMPIRAN A		
LAMPIRAN B		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Koefisien Kekasaran Manning	9
Tabel 2. 2 Kriteria Perencanaan Coarse Screen	13
Tabel 2. 3 Klasifikasi Fine Screen.....	14
Tabel 2. 4 Persen Removal Unit Pengolahan Industri Pupuk Majemuk NPK	47
Tabel 3. 1 Karakteristik Limbah Cair Industri Pupuk Majemuk NPK.....	50
Tabel 3. 2 Baku Mutu Air Limbah Industri Pupuk Majemuk NPK	51
Tabel 3. 3 Analisis Alternatif Unit Pengolahan	54
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan Bar Screen	56
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Penampung	57
Tabel 4. 3 Neraca Massa Grease Trap.....	57
Tabel 4. 4 Neraca Massa Bak Netralisasi	58
Tabel 4. 5 Neraca Massa Koagulasi Flokulasi	59
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi 1	60
Tabel 4. 7 Neraca Massa Activated Sludge.....	61
Tabel 4. 8 Neraca Massa Clarifier	61
Tabel 7. 1 BoQ Pembetonan Unit Pengolahan.....	167
Tabel 7. 2 BoQ Galian Unit Pengolahan	170
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan Unit IPAL.....	172
Tabel 7. 4 Detail RAB Pembetonan (Raw Data).....	178
Tabel 7. 5 RAB Pra Konstruksi IPAL	180
Tabel 7. 6 Detail RAB Pembetonan Bangunan IPAL	180
Tabel 7. 7 RAB Pekerja Galian Konstruksi IPAL.....	181
Tabel 7. 8 RAB Pekerja Pembetonan Konstruksi IPAL	182
Tabel 7. 9 RAB Tenaga Konstruksi IPAL.....	183
Tabel 7. 10 Total RAB Konstruksi IPAL Industri Pupuk Majemuk NPK.....	183

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Saluran Pembawa	9
Gambar 2. 2 Bar Screen.....	12
Gambar 2. 3 Bak Penampung	17
Gambar 2. 4 Grease Trap.....	20
Gambar 2. 5 Bak Koagulasi-Flokulasi	24
Gambar 2. 6 Tipe Turbin dan Propeller (a) 2 blade impeller (b) 3 blade impeller (c) 4 blade impeller (d) Anchor Type Impeller (e) Agitator Impeller Sumber: https://www.directindustry.com/prod/lightnin/product-24564-59977.html	26
Gambar 2. 7 Bak Sedimentasi	31
Gambar 2. 8 Activated Sludge.....	33
Gambar 2. 9 Clarifier.....	39
Gambar 2. 10 Sludge Drying Bed	45
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Limbah Industri Pupuk Majemuk NPK Alternatif 1.....	52
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengolahan Limbah Industri Pupuk Majemuk NPK Alternatif 2	53
Gambar 3. 3 Diagram Alir yang Terpilih	55
Gambar 4. 1 Diagram Alir Saluran Pembawa dan Bar Screen.....	56
Gambar 4. 2 Diagram Alir Bak Penampung.....	56
Gambar 4. 3 Diagram Alir Grease Trap	57
Gambar 4. 4 Diagram Alir Bak Netralisasi	58
Gambar 4. 5 Diagram Alir Koagulasi Flokulasi.....	59
Gambar 4. 6 Diagram Alir Sedimentasi 1	59
Gambar 4. 7 Diagram Alir Activated Sludge	60
Gambar 4. 8 Diagram Alir Clarifier	61
Gambar 4. 9 Diagram Alir Bak Kontrol	62