

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
MINUMAN RINGAN KOTA SURABAYA



Oleh :

HANNA PUTRI KURNIA SARI

NPM. 21034010007

HAFIZHAH DIYANAH LUBIS

NPM. 21034010122

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
MINUMAN RINGAN KOTA SURABAYA**



Oleh :

HANNA PUTRI KURNIA SARI

NPM. 21034010007

HAFIZHAH DIYANAH LUBIS

NPM. 21034010122

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI MINUMAN RINGAN
KOTA SURABAYA**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

HANNA PUTRI KURNIA SARI

NPM: 21034010007

HAFIZHAH DIYANAH LUBIS

NPM: 21034010122

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

2024

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI MINUMAN RINGAN KOTA
SURABAYA**

Disusun Oleh :

HANNA PUTRI KURNIA SARI

NPM: 21034010007

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 22 Agustus 2024

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,

Dr. Olik Hendriyanto C.N., ST., MT
NIP. 19759717 202121 1 007

Ir. Tuhu Agung R., MT.
NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,

Fira Rosanawati, ST., MT
NPT. 19750409 202121 2 004

M. Abdus Salam Jawwad, ST., M.Sc
NIP. 19940727 202406 1001

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah., MP
NIP. 1950403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI MINUMAN RINGAN KOTA
SURABAYA**

Disusun Oleh :

HAFIZHAH DIYANAH LUBIS

NPM: 21034010122

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 22 Agustus 2024

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,

Dr. Olik Hendriyanto C.N., ST., MT
NIP. 19759717.202121 1 007

Ir. Tuha Agung R. MT
NIP. 19620501.198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan,

Penguji II,

Fira Rosariawati., ST., MT
NPT 19750409.202121 2 004

M. Abdus Salam Jawwad, ST., M.Sc
NIP. 19940727.202406 1001

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah., MP
NIP. 1950403.199103 2 001

KATA PENGANTAR

Allhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan dengan judul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Minuman Ringan”. 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.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Perancangan ini, tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah. M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST. MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Firra Rosariawari, ST. MT., selaku Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB).
4. Bapak Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan, atas bimbingannya selama penyusunan laporan.
5. Orang tua penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasehat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan UPN “Veteran Jawa Timur” Angkatan 2021 yang siap membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

7. Semua pihak yang telah membantu, namun tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis. Semoga segala kebbaikannya dibalah oleh Tuhan Yang Maha Esa

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 lainnya dan Universitas khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 01 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
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.....	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Limbah Industri Minuman Ringan.....	4
2.1.1 Derajat Keasaman (pH)	4
2.1.2 Minyak dan Lemak	5
2.1.3 Total Suspended Solid (TSS)	6
2.1.4 Biological Oxygen Demand (BOD)	6
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>).....	44
2.2.4 Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>)	58
2.3 Persen Removal.....	61
2.4 Profil Hidrolis.....	62
BAB 3 DATA PERENCANAAN	64
3.1 Periode Perencanaan	64
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	64
3.3 Karakteristik Limbah Industri yang Direncanakan.....	64
3.4 Standar Baku Mutu	65
3.5 Alternatif Pengolahan	65
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	67

4.1	Neraca Massa Saluran Pembawa dan Screening	67
4.2	Neraca Massa Bak Penampung	67
4.3	Neraca Massa DAF (Dissolved Air Flotation)	68
4.4	Neraca Massa Netralisasi	68
4.5	Neraca Massa Koagulasi Flokulasi	69
4.6	Neraca Massa Bak Pengendap 1 (Sedimentasi)	69
4.7	Neraca Massa Activated Sludge	70
4.8	Neraca Massa Clarifier	71
4.9	Neraca Massa Reservoir	71
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESAIN (DED)		72
5.1	Saluran Pembawa / Inlet	72
5.2	Screen	74
5.3	Bak Penampung	76
5.4	DAF (Dissolved Air Flotation)	79
5.5	Netralisasi	90
5.6	Koagulasi Flokulasi	97
5.7	Bak Pengendap 1	109
5.8	Activated Sludge	122
5.9	Clarifier	134
5.10	Sludge Drying Bed	152
BAB 6 PROFIL HIDROLIS		156
6.1	Saluran Pembawa dan Screening	156
6.2	Bak Penampung	156
6.3	DAF	157
6.4	Netralisasi	157
6.5	Koagulasi Flokulasi	158
6.6	Bak Pengendap 1	160
6.7	Activated Sludge	162
6.8	Clarifier	162
6.9	Sludge Drying Bed	163
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)		165
7.1	Bill Of Quantity (BOQ)	165
7.1.1	BOQ Galian	165

7.1.2	BOQ Pembetonan	166
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	167
7.2.1	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan Persiapan.....	167
7.2.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Sistem Manajemen K3 (SMK3)	168
7.2.3	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan Galian Bangunan Pengolahan Air Buangan	169
7.2.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan Pembetonan Bangunan Pengolahan Air Buangan	170
7.2.5	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pengadaan Aksesoris Bangunan Pengolahan Air Buangan	171
7.2.6	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pemasangan Aksesoris Bangunan Pengolahan Air Buangan	173
7.2.7	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Total Pembangunan Instalasi Bangunan Pengolahan Air Buangan	174
DAFTAR PUSTAKA		175
LAMPIRAN A.....		176
LAMPIRAN B.....		202

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar.....	12
Tabel 2. 2 Persen Removal Saringan Halus	12
Tabel 2. 3 Kriteria Perencanaan Bak Penampung.....	16
Tabel 2. 4 Karakteristik Pompa Bangunan Pengolahan Air	18
Tabel 2. 5 Persen Removal.....	61
Tabel 3. 1 Karakteristik Limbah Minuman Ringan	64
Tabel 3. 2 Parameter Limbah IPAL yang akan Diolah.....	65
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa & Bar Screen.....	67
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Penampung	67
Tabel 4. 3 Neraca Massa Dissolved Air Flotation (DAF)	68
Tabel 4. 4 Neraca Massa Netralisasi	68
Tabel 4. 5 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi.....	69
Tabel 4. 6 Neraca Massa Bak Pengendap 1	69
Tabel 4. 7 Neraca Massa Activated Sludge.....	70
Tabel 4. 8 Neraca Massa Clarifier.....	71
Tabel 4. 9 Neraca Massa Reservoir	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Unit Bar Screen Mekanik dan Manual.....	11
Gambar 2. 2 Unit Bak Penampung dan Gambar Potongan Bak Penampung.....	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 2. 3 Gambaran Proses Koagulasi Flokulasi.....	27
Gambar 2. 4 Peralatan Jar Test	28
Gambar 2. 5 Susunan pelimpah pada zona outlet pengendap	32
Gambar 2. 6 Proses pada Activated Sludge	45
Gambar 2. 7 Sketsa Oxidation Ditch.....	46
Gambar 2. 8 Sludge Drying Bed	60
Gambar 3. 1 Layout Penempatan IPAL Industri Minuman Ringan	64
Gambar 3. 2 Diagram Alir Unit Pengolahan Air Buangan Industri Minuman Ringan	66
Gambar 5. 1 Skimmer	83
Gambar 5. 2 Dosing Pump	98
Gambar 5. 3 Blower	128
Gambar 5. 4 Pompa Menuju Clarifier	131
Gambar 5. 5 Pompa Lumpur	145
Gambar 5. 6 Pompa Resirkulasi.....	149