

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI GULA KOTA KEDIRI**



Oleh :

ALFINA NURFADHILA

NPM 21034010032

SEKAR NUR HABIBAH MAHIROH

NPM 21034010101

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI GULA KOTA KEDIRI**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

ALFINA NURFADEILA

NPM: 21034010032

SEKAR NUR HABIBAH MAHIROH

NPM: 21034010101

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

**JATIM
SURABAYA
2024**

PERENCANAAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI GULA KOTA KEDIRI

Disusun Oleh :

ALFINA NURFADHILA

NPM: 21034010032

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,



Ir. Yavok Surya P., MS.
NIP. 19750717 202121 3 007

Penguji I,



Dr. Ir. Munawar Ali, MT.
NIP. 19600401 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



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

Penguji II,



Restu Hikmah, S.ST., M.Sc.
NIP. 20219930416218

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



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

PERENCANAAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI GULA KOTA KEDIRI

Disusun Oleh :

SEKAR NUR HABIBAH MAHIROH

NPM: 21034010101

**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,**



Ir. Yayok Surya P., MS.
NIP. 19750717 202121 1 007

Penguji I,



Dr. Ir. Munawar Ali, MT.
NIP. 19600401 198303 1 001

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan**



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

Penguji II,



Reastu Hikmah, S.ST., M.Sc.
NIP. 20219930416218

**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 Gula Kota Kediri”. 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 Aussie Amalia, ST., MSc., selaku Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB).
4. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS., 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, 1 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR ATAU GRAFIK.....	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	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Air Limbah Industri Gula	4
2.1.1 BOD (Biological Oxygen Demand).....	4
2.1.2 COD (Chemical Oxygen Demand)	5
2.1.3 TSS (Total Suspended Solid)	6
2.1.4 pH (Derajat Keasaman).....	6
2.1.5 Sulfida (H ₂ S)	7
2.1.6 Minyak dan Lemak	7
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	8
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre Treatment</i>).....	8
2.2.2 Pengolahan Primer (<i>Primary Treatment</i>)	17
2.2.3 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary Treatment</i>)	44
2.2.4 Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>).....	60

2.3	Persen Removal.....	62
2.4	Profil Hidrolis.....	64
BAB 3 DATA PERENCANAAN		66
3.1	Kapasitas Perencanaan	66
3.2	Karakteristik Limbah Industri Yang Direncanakan.....	66
3.3	Standar Baku Mutu.....	66
3.4	Alternatif Pengolahan.....	67
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN		69
4.1	Karakteristik Limbah Industri Gula.....	69
4.2	Neraca Massa Tiap Unit	70
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN		77
5.1	Saluran Pembawa	77
5.2	Bar Screen	79
5.3	Bak Ekualisasi	83
5.4	Flotasi	87
5.5	Netralisasi.....	94
5.6	Koagulasi.....	104
5.7	Flokulasi	113
5.8	Bak Pengendap 1	125
5.9	Activated Sludge	144
5.10	Clarifier.....	156
5.11	Sludge Drying Bed	174
BAB 6 PROFIL HIDROLIS.....		179
6.1	Saluran pembawa dan Screening (Bar Screen)	179
6.2	Bak Ekualisasi	179

6.3	Flotasi	180
6.4	Netralisasi	180
6.5	Koagulasi-Flokulasi.....	182
6.6	Bak Pengendap 1	183
6.7	Activated Sludge	186
6.8	Clarifier.....	186
6.9	Sludge Drying Bed	187
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....		189
7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ)	189
7.1.1	BOQ Galian.....	189
7.1.2	BOQ Pembetonan.....	191
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	194
7.2.1	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan Persiapan.....	194
7.2.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan Galian Bangunan Pengolahan Air Buangan	194
7.2.3	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan Pembetonan Bangunan Pengolahan Air Buangan	195
7.2.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pengadaan Aksesoris Bangunan Pengolahan Air Buangan	196
7.2.5	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Total Pembangunan Instalasi Bangunan Pengolahan Air Buangan	200
DAFTAR PUSTAKA.....		201

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien n Manning Untuk Saluran Pembawa	10
Tabel 2. 2 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	13
Tabel 2. 3 Persen Removal Saringan Halus	14
Tabel 2. 4 Klasifikasi Fine Screen.....	14
Tabel 2. 5 Nilai Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan.....	29
Tabel 2. 6 Persen Removal.....	63
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa.....	70
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bar Screen.....	71
Tabel 4. 3 Neraca Massa Bak Ekualisasi	71
Tabel 4. 4 Neraca Massa Flotasi	72
Tabel 4. 5 Neraca Massa Netralisasi	72
Tabel 4. 6 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi.....	73
Tabel 4. 7 Neraca Massa Bak Pengendap 1	73
Tabel 4. 8 Neraca Massa Activated Sludge	74
Tabel 4. 9 Neraca Massa Clarifier.....	75
Tabel 4. 10 Neraca Massa Sludge Drying Bed	75
Tabel 7. 1 BOQ Galian.....	189
Tabel 7. 2 BOQ Pembetonan	191
Tabel 7. 3 RAB Pekerjaan Persiapan	194
Tabel 7. 4 RAB Pekerjaan Galian.....	194
Tabel 7. 5 RAB Pekerjaan Pembetonan	195
Tabel 7. 6 RAB Pengadaan Aksesoris Bangunan.....	196
Tabel 7. 7 RAB Total Pembangunan Instalasi Bangunan Pengolahan Air Buangan	200

DAFTAR GAMBAR ATAU GRAFIK

Gambar 2. 1 Unit Bar Screen Mekanik dan Manual.....	13
Gambar 2. 2 Unit Flotasi.....	19
Gambar 2. 3 Gambaran Proses Koagulasi-Flokulasi	24
Gambar 2. 4 Peralatan Jar Test.....	25
Gambar 2. 5 Tipe Paddle.....	28
Gambar 2. 6 Tipe Turbine	28
Gambar 2. 7 Tipe Propeller	28
Gambar 2. 8 Pengadukan Cepat dengan Alat Pengaduk	29
Gambar 2. 9 Pengadukan cepat dengan terjunan	30
Gambar 2. 10 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis.....	31
Gambar 2. 11 Susunan Pelimpah Pada Zona Outlet Bak Pengendap	33
Gambar 2. 12 Proses pada Activated Sludge	45
Gambar 2. 13 Sketsa Oxidation Ditch.....	47
Gambar 2. 14 Sludge Drying Bed.....	61
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Air Limbah	68
Gambar 5. 1 Blower Showfou RLC-300.....	151
Gambar 5. 2 Endsuction Pump NBG 80-50-200/215 VAAF2CESBQQEPY1...	154
Gambar 5. 3 Slurry Pump UHB-ZK80/50-50	167
Gambar 5. 4 Horizontal Pump LS 150-125-305E ,1F1DSBBQE1 30,0/4.....	171