

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
GULA**



Oleh :

ASMAWATI
NPM 19034010025

AMANDA CORNELIA PRASTIWI
NPM 19034010046

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
GULA**



Oleh :

ASMAWATI
NPM 19034010025

AMANDA CORNELIA PRASTIWI
NPM 19034010046

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI GULA**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

ASMAWATI

NPM: 19034010025

AMANDA CORNELIA PRASTIWI

NPM: 19034010046

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


**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI GULA**

Disusun Oleh :

ASMAWATI
NPM: 19034010025

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: 28 Desember 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.
NIP. 19600601 198703 1 001

Penguji I,


Ir. Naniek Ratni J.A.R., M.Kes.
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji II,


Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

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


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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI GULA**


Disusun Oleh :

AMANDA CORNELIA PRASTIWI

NPM: 19034010046

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: 28 Desember 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Ir. Yavok Suryo Purnomo, MS.
NIP. 19600601 198703 1 001

Penguji I,


Ir. Naniek Ratni J.A.R., M.Kes.
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


Dr. Ir. Novirina Hendrasari, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji II,


Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP. 19750409 202101 2 004

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


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta senantiasa memberikan kesehatan, kemampuan, dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB) Industri Pengolahan Gula dengan baik.

Tugas perancangan ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa program studi S-1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana. Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Yayok Suryo P., MS. selaku dosen pembimbing sekaligus dosen pengampu mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB) yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan tugas perancangan.
4. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
5. Teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2019 yang membantu dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan.
6. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB) Industri Pengolahan Gula masih terdapat kekurangan di dalamnya sebab sebagai manusia biasa tentu saja tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang

membangun dari berbagai pihak yang dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan (PBPAB).

Surabaya, 08 Desember 2022

Hormat kami,

Penyusun

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	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Karakteristik Limbah Industri	4
2.1.1 Biological Oxygen Demand (BOD)	4
2.1.2 Chemical Oxygen Demand (COD).....	4
2.1.3 Total Suspended Solid (TSS).....	5
2.1.4 Minyak dan Lemak	5
2.1.5 Sulfida (H ₂ S)	5
2.1.6 Derajat Keasaman (pH).....	6
2.2. Bangunan Pengolahan Air Buangan	6
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre - Treatment</i>)	6
2.3. Persen Removal	38
2.4. Profil Hidrolis.....	39
BAB III DATA PERENCANAAN	41
3.1 Data Karakteristik Limbah Industri Gula.....	41
3.2 Standart Baku Mutu	41
3.3 Alternatif Pengolahan	42
BAB IV NERACA MASSA	43
4.1 Saluran Pembawa	43
4.2 Bar screen.....	43
4.3 Bak Ekualisasi	44

4.4	Bak Grease Trap	44
4.5	Bak Koagulasi-Flokulasi.....	45
4.6	Bak Sedimentasi (Pengendap 1)	45
4.7	Bak Netralisasi.....	46
4.8	Bak Activated Sludge	46
4.9	Bak Clarifier (Pengendap 2).....	46
4.10	Sludge Drying Bed	47
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN		
AIR BUANGAN		48
5.1.	Saluran Pembawa	48
5.2.	Bar Screen	50
5.3.	Bak Ekualisasi	53
5.4.	Grease Trap	59
5.5.	Koagulasi.....	68
5.6.	Flokulasi.....	79
5.7.	Sedimentasi	83
5.8.	Netralisasi.....	101
5.9.	Activated Sludge.....	110
5.10.	Clarifier	121
5.11.	Sludge Drying Bed	138
BAB VI PROFIL HIDROLIS		144
6.1	Saluran Pembawa dan Screen.....	144
6.2	Bak Grease Trap	145
6.3	Bak Koagulasi	145
6.4	Bak Flokulasi.....	146
6.5	Bak Sedimentasi	147
6.6	Bak Netralisasi.....	148
6.7	Bak Activated Sludge	149
6.8	Bak Clarifier	150
6.9	Bak Sludge Drying Bed	151

BAB VII BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN	
BIAYA (RAB).....	152
7.1 Bill of Quantity (BOQ)	153
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	156
DAFTAR PUSTAKA	161
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT	
PENGOLAHAN	163
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP	
UNIT PENGOLAHAN.....	175

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perancangan Saringan Kasar (Coarse Screen)	12
Tabel 2. 2 Klasifikasi Fine Screen	13
Tabel 2. 3 Konstanta K_T dan K_L	23
Tabel 2. 4 Persen Removal Unit Pengolahan Air Limbah	38
Tabel 3. 1 Karakteristik Limbah Industri Gula	41
Tabel 3. 2 Standar Baku Mutu Air Limbah Industri Gula	41
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa	43
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bar Screen	43
Tabel 4. 3 Neraca Massa Bak Ekualisasi	44
Tabel 4. 4 Neraca Massa Bak Grease Trap	44
Tabel 4. 5 Neraca Massa Bak Koagulasi-Flokulasi.....	45
Tabel 4. 6 Neraca Massa Bak Sedimentasi	45
Tabel 4. 7 Neraca Massa Bak Netralisasi.....	46
Tabel 4. 8 Neraca Massa Bak Activated Sludge	46
Tabel 4. 9 Neraca Massa Bak Clarifier	47
Tabel 4. 10 Neraca Massa Bak Sludge Drying Bed	47
Tabel 7. 1 Bill of Quantity (BOQ) untuk Pekerjaan Beton pada unit bangunan yang direncanakan.....	153
Tabel 7. 2 Bill of Quantity (BOQ) Galian.....	155
Tabel 7. 3 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Aksesoris Bangunan	156
Tabel 7. 4 Pembuatan Dinding Beton Bertulang 1 m ³ (200 kg + bekisting)	158
Tabel 7. 5 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pembetonan	158
Tabel 7. 6 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pra Konstruksi	159
Tabel 7. 7 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Galian.....	159
Tabel 7. 8 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Tenaga Kerja	159
Tabel 7. 9 Total Rencana Anggaran Biaya (RAB) Instalasi Pengolahan Air Limbah	160

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Potongan Saluran Terbuka	7
Gambar 2. 2 Potongan Saluran Tertutup.....	8
Gambar 2. 3 Tipe Screening.....	10
Gambar 2. 4 Coarse Screen	11
Gambar 2. 5 Fine Screen	13
Gambar 2. 6 Bak Ekualisasi	16
Gambar 2. 7 Bak Grease Trap	18
Gambar 2. 8 Proses Koagulasi-Flokulasi.....	20
Gambar 2. 9 Peralatan Jar Test.....	21
Gambar 2. 10 Tipe Impeller (a) Paddle (b) Turbin (c) Propeller	22
Gambar 2. 11 Pengadukan cepat dengan alat pengaduk.....	23
Gambar 2. 12 Performance curves for settling basins of varying effectiveness ...	29
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Limbah Industri Gula	42
Gambar 5. 1 Surface Aerator Bak Ekualisasi.....	56
Gambar 5. 2 centrifugal pump Merk Grundfos	57
Gambar 5. 3 Tangki Pembubuh model ZTF	71
Gambar 5. 4 Penyangga Tipe ZS	72
Gambar 5. 5 Pengaduk Type A740.....	73
Gambar 5. 6 Dosing Pump Merk Grundfos	74
Gambar 5. 7 Tangki Pembubuh model ZTF	75
Gambar 5. 8 Penyangga Tipe ZS	76
Gambar 5. 9 Pengaduk Type A730.....	77
Gambar 5. 10 Performance curves for settling basins of varying effectiveness ...	86
Gambar A. 1 Diameter Pipa Pasaran Merk Rucika	163
Gambar A. 2 Spesifikasi Surface Aerator Bak Ekualisasi Surface Turbo Jet Aerator II Tipe OTA 2 – 5 HP.....	163
Gambar A. 3 Spesifikasi Pompa Bak Ekualisasi	164
Gambar A. 4 Spesifikasi Pompa Bak Grease Trap.....	165
Gambar A. 5 Spesifikasi Tangki Koagulan Satake Model ZTF-800.....	166

Gambar A. 6 Spesifikasi Motor Pengaduk Tangki Koagulan Satake A740-0,1A	166
Gambar A. 7 Spesifikasi Tangki Koagulasi Satake Model ZTF-500	166
Gambar A. 8 Spesifikasi Motor Pengaduk Tangki Koagulasi Satake A730-0,4B	167
Gambar A. 9 Spesifikasi Tangki Pembubuh Netralisasi Satake Model ZTF-2500	167
Gambar A. 10 Spesifikasi Motor Pengaduk Tangki Pembubuh Netralisasi Satake A720-0,75B	168
Gambar A. 11 Spesifikasi Tangki Netralisasi Satake Model ZTF-2000	168
Gambar A. 12 Spesifikasi Motor Pengaduk Tangki Netralisasi Satake A730-0,75B	169
Gambar A. 13 Spesifikasi Dossing Pump	170
Gambar A. 14 Spesifikasi Pompa Bak Sedimentasi	171
Gambar A. 15 Spesifikasi Surface Aerator Bak Activated Sludge SAR-3100 ...	171
Gambar A. 16 Spesifikasi Pompa Bak Activated Sludge	172
Gambar A. 17 Spesifikasi Slurry Pump UHB-ZK40/10-20 resirkulasi sludge yang menuju Bak Activated Sludge.....	173
Gambar A. 18 Spesifikasi Slurry Pump UHB-ZK40/10-20 sludge yang menuju Bak Sludge Drying Bed	174