

**PERANCANGAN BANGUNAN  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH BUANGAN  
INDUSTRI GULA**



Oleh :

**BIMA OKVANDA PRATAMA**

**NPM 19034010085**

**MUHAMMAD FARHAN KHATAMI**

**NPM 19034010104**

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

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**PENGOLAHAN AIR LIMBAH BUANGAN**  
**INDUSTRI GULA**



Oleh :

**BIMA OKVANDA PRATAMA**

**NPM 19034010085**

**MUHAMMAD FARHAN KHATAMI**

**NPM 19034010104**

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



**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN  
(SUMBER: INDUSTRI GULA PG. KEDIRI, JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh:

**BIMA OKVANDA PRATAMA**

**(NPM: 19034010085)**

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan PAM  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal: 5 Juli 2022

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Penguji I,

**Raden Kokoh H. P.S.T., M.T.**  
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

**Firra Rosariawati, S.T., M.T.**  
NIP/NPT. 19750409/202121 2 004

Mengetahui,  
Koordinator Progam Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II,

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

**M. Abdus Salam Jawwad, S.T., M.T.**  
NIP/NPT. 201 1994 0727 217

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

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



**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN  
(SUMBER: INDUSTRI GULA PG. KEDIRI, JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD FARHAN KHATAMI** (NPM: **19034010104**)

Teladi Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB dan PAM  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal: 5 Juli 2022

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Penguji I,

**Raden Kokoh H. P.S.T., M.T.**  
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

**Firra Rosariawari, S.T., M.T.**  
NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

Mengetahui,  
Koordinator Progam Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II,

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

**M. Abdus Salam Jawwad, S.T., M.T.**  
NIP/NPT. 201 1994 0727 217

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

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

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Gula sesuai waktu yang ditentukan dengan baik dan tepat waktu.

Tugas perencanaan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Adapun tujuan tugas perencanaan ini adalah untuk mempelajari mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang didapatkan untuk diaplikasikan dilapangan sesuai dengan teori yang didapatkan selama perkuliahan sehingga dapat menambah wawasan dan pengalaman bagi penyusun.

Tugas perencanaan ini dapat tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT, selaku Koordinator Prodi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak R. Kokoh Haryo Putro, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan.
4. Orang tua dan keluarga tercinta yang memberikan dukungan baik secara moral maupun material.
5. Sahabat, teman-teman, dan seluruh rekan Teknik Lingkungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan tugas perencanaan ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis. Penyusun juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 17 Juni 2022

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Maksud dan Tujuan.....	2
<b>I.2.1 Maksud</b> .....	2
<b>I.2.2 Tujuan</b> .....	2
I.3 Ruang Lingkup.....	3
<b>BAB II</b> .....	4
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Karakteristik Limbah Industri Gula .....	4
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	7
<b>2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre Treatment)</b> .....	7
<b>2.2.2 Pengolahan Pertama (Primary Treatment)</b> .....	10
<b>2.2.3 Secondary Treatment (Pengolahan Sekunder)</b> .....	18
<b>2.2.4 Pengolahan Lumpur</b> .....	23
<b>2.2.5 Profil Hidrolis</b> .....	24
<b>2.2.6 Tinggi muka air</b> .....	25
<b>BAB III</b> .....	26
<b>DATA PERENCANAAN</b> .....	26
3.1 Data Karakteristik Limbah .....	26
3.2 Standart Baku Mutu.....	26
3.3 Diagram Alir Pengolahan Limbah .....	27
<b>BAB IV</b> .....	29
<b>SPESIFIKASI BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN</b> .....	29
4.1 Neraca Massa .....	29
4.1.1 Neraca Massa Tiap Bangunan .....	29

<b>BAB 5</b> .....	34
<b>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN</b> .....	34
5.1. Saluran Pembawa .....	34
5.2 Bak Ekualisasi .....	37
5.3 Bak Pengendap I.....	42
5.4 Activated sludge reactor (contact stabilization) .....	55
5.5 Clarifier .....	66
5.6 Sludge Drying Bed .....	78
<b>BAB 6</b> .....	83
<b>PROFIL HIDROLIS</b> .....	83
6.1. Saluran Pembawa dan Bar Screen.....	83
6.2. Bak Ekualisasi .....	83
6.3. Bak Pengendap 1 .....	83
6.4. Activated Sludge Reactor .....	83
6.5. Clarifier .....	83
6.6. Sludge Drying Bed .....	84
<b>BAB 7</b> .....	85
<b>BILL OF QUANTITY DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA</b> .....	85
7.1. Bill Of Quantity (BOQ).....	85
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	94
<b>LAMPIRAN</b> .....	95

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Screening</i> .....	8
Gambar 2. 2 Potongan Memanjang Bak Equalisasi .....	11
Gambar 2. 3 Tangki Flotasi.....	12
Gambar 2. 4 Bak Pengendap Rectangular. (a) Denah, (b) Potongan .....	13
Gambar 2. 5 Bak Pengendap Circular .....	14
Gambar 2. 6 Bak Koagulasi .....	15
Gambar 2. 7 Type – type Turbine Impeller.....	17
Gambar 2. 8 Type – type Paddle Impeller .....	18
Gambar 2. 9 Type – type Propeller Impeller.....	18
Gambar 2. 10 <i>Activated sludge</i> sistem konvensional.....	19
Gambar 2. 11 Step Aerasi .....	20
Gambar 2. 12 <i>Tapered Aeration</i> .....	20
Gambar 2. 13 <i>Contact Stabilization</i> .....	21
Gambar 2. 14 <i>Pure Oxygen</i> .....	21
Gambar 2. 15 <i>High Rate Aeration</i> .....	22
Gambar 2. 16 <i>Extended Aeration</i> .....	22
Gambar 2. 17 <i>Oxydation Ditch</i> .....	23
Gambar 3. 1 lay out industry Gula .....	26
Gambar 3. 2 Diagram Alir Unit Pengolahan.....	27



## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Kriteria Pembagian Screen.....	9
Tabel 3. 1 Kualitas Air Limbah Industri Gula .....	26
Tabel 3. 2 Standart Baku Mutu Limbah Cair .....	28
Tabel 7. 1 BOQ Saluran Pembawa .....	85
Tabel 7. 2 Pekerjaan Penggalian Tanah .....	87
Tabel 7. 3 Pekerjaan Pembuatan Dinding Beton .....	88
Tabel 7. 4 Pekerjaan Pemasangan Pipa.....	89
Tabel 7. 5 RAB TIAP UNIT BANGUNAN .....	91