

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH**  
**INDUSTRI SUSU**



Oleh :

**MUHAMMAD RIZA PAHLEVI**  
NPM 20034010067

**HAMMAM FAWAZ**  
NPM 20034010073

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

**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH  
INDUSTRI SUSU**



Oleh :

**MUHAMMAD RIZA PAHLEVI**

**NPM 20034010067**

**HAMMAM FAWAZ**

**NPM 20034010073**

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



**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN  
AIR LIMBAH INDUSTRI SUSU**

**PERANCANGAN BANGUNAN**

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

Diajukan Oleh :

**MUHAMMAD RIZA PAHLEVI**

**NPM: 20034010067**

**HAMMAM FAWAZ**

**NPM: 20034010073**

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



# PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI SUSU

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD RIZA PAHLEVI**

**NPM : 20034010067**

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 : .... 23 Juli 2024 .....

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.  
NIP/NPT. 19620501 198803 1 001

Penguji I,

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

Mengetahui,  
Koordinator Progam Studi  
Teknik Lingkungan

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

Penguji II,

Rizka Novembrianto, S.T., M.T.  
NIP/NPT. 20119871127 216

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



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



# PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI SUSU

Disusun Oleh :

**HAMMAM FAWAZ**

**NPM : 20034010073**

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 Juli 2024

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,

Penguji I,

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.  
NIP/NPT. 19620501 198803 1 001

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

Mengetahui,  
Koordinator Progam Studi  
Teknik Lingkungan

Penguji II,

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

Rizka Novembrianto, S.T., M.T.  
NIP/NPT. 201 1987 1127 216

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



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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Perancangan yang berjudul “Perencanaan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Buangan Industri Santan Cream” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. 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
3. Bapak Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami
4. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S. selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB, terima kasih atas ketersediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan selama mengampu mata kuliah
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan kami dalam setiap doa yang dipanjatkan
6. Teman satu kelompok yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan Tugas Perancangan ini dengan tepat waktu
7. Teman-teman angkatan 2020, terima kasih atas bantuan dan dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses pengerjaan Tugas Perancangan ini.

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, Juni 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.2.1 Maksud .....	2
1.2.2 Tujuan .....	2
1.2.3 Ruang Lingkup .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Karakteristik Limbah .....	4
2.2 Bangunan Pengolahan .....	8
2.2.1 Bangunan Pengolahan Pendahuluan ( <i>Pre-Treatment</i> ) .....	8
2.2.2 Pengolahan Pertama ( <i>Primary - Treatment</i> ) .....	20
2.2.3 <i>Secondary Treatment</i> .....	45
2.2.4 <i>Tertiary Treatment</i> .....	54
2.2.5 <i>Sludge Treatment</i> .....	64
2.3 Persen Removal .....	68
2.4 Profil Hidrolis .....	70
BAB III DATA PERENCANAAN .....	71
3.1 Periode Perencanaan .....	71
3.2 Kapasitas Pengolahan .....	71
3.2.1 Data Produksi dan Distribusi Susu .....	71
3.2.2 Perhitungan Debit Limbah .....	73
3.3 Data Karakteristik Air Limbah .....	75
3.4 Standar Baku Mutu .....	75
3.5 Diagram Alir Alternatif Pengolahan .....	76

BAB IV NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN.....	78
4.1 <i>Mass Balance</i> .....	78
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN UNIT PENGOLAHAN.....	88
5.1   Saluran Pembawa .....	88
5.2   Bar Screen .....	90
5.3   Bak Penampung.....	93
5.4   Grease Trap .....	98
5.5   Bak Koagulasi – Flokulasi.....	108
5.6   Bak Sedimentasi.....	118
5.7   Bak Ekualisasi .....	140
5.8   Activated Sludge .....	143
5.9   Biofilter Anaerobik.....	154
5.10   Clarifier.....	165
5.11   Sludge Collector .....	185
5.12   Sludge Drying Bed .....	190
BAB VI PROFIL HIDROLIS.....	195
6.1   Perhitungan Profil Hidrolis.....	195
BAB VII <i>BILL OF QUANTITY</i> DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA.....	202
7.1   Bill Of Quantity (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	202
DAFTAR PUSTAKA.....	202
LAMPIRAN A AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT .....	204
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN UNIT PENGOLAHAN .....	210



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Limbah Industri Pengolahan Susu .....	4
Tabel 2. 2 Tipe-tipe Saluran Pembawa .....	10
Tabel 2. 3 Koefisien Kekasaran Pipa .....	11
Tabel 2. 4 Kriteria Perencanaan Coarse Screen .....	14
Tabel 2. 5 Jenis – jenis <i>Screen</i> .....	15
Tabel 2. 6 Luas Permukaan Spesifik .....	52
Tabel 2. 7 Persen Removal .....	68
Tabel 3. 1 Jumlah Impor Susu Nasional .....	71
Tabel 3. 2 Jumlah Penduduk Proyeksi dari Beberapa Provinsi Rencana .....	73
Tabel 3. 3 Standar Baku Mutu Limbah Cair Industri Susu .....	74
Tabel 3. 4 Data Karakteristik Air Limbah .....	75
Tabel 3. 5 Standar Baku Mutu Limbah Cair Industri Susu .....	75
Tabel 5. 1 Data influent dan Persen Removal yang Direncanakan di Activated Sludge .....	145
Tabel 7. 1 BOQ - Pembetonan Unit Bangunan Pengolahan Air Limbah .....	203
Tabel 7. 2 BOQ - Galian Unit Bangunan Pengolahan Air Limbah .....	205
Tabel 7. 3 RAB - Aksesoris Unit Bangunan Pengolahan Air Limbah .....	206
Tabel 7. 4 Rincian Biaya Dinding Beton Bertulang .....	198
Tabel 7. 5 Pekerjaan Beton .....	198
Tabel 7. 6 Pekerjaan Galian Tanah .....	199
Tabel 7. 7 Pekerjaan Pengangkutan Tanah Keluar Proyek .....	199
Tabel 7. 8 RAB Pra Konstruksi .....	199
Tabel 7. 9 RAB Pembetonan .....	199
Tabel 7. 10 RAB Pekerjaan Galian .....	200
Tabel 7. 11 RAB Pembetonan .....	200
Tabel 7. 12 RAB Tenaga Kerja .....	201
Tabel 7. 13 Total Biaya RAB Instalasi Pengolahan Air Limbah .....	201

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Saluran Terbuka .....	9
Gambar 2. 2 Saluran Tertutup.....	9
Gambar 2. 3 Coarse Screen / Penyaring Kasar .....	14
Gambar 2. 4 Rotary Drum Fine Screen.....	15
Gambar 2. 5 Unit Grease Trap .....	21
Gambar 2. 6 <i>Secondary Clarifier</i> .....	55
Gambar 2. 7 Skema <i>Sludge Drying Bed</i> .....	66
Gambar 3. 1 Perhitungan Persamaan Regresi .....	72
Gambar 3. 2 Diagram Alir Alternatif Pengolahan .....	77
Gambar 5. 1 Performance Curves Untuk Settling Basins .....	120
Gambar 5. 2 Representasi variabel utama dalam proses activated sludge .....	145