

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN**  
**INDUSTRI *COLD STORAGE***



Disusun

Oleh:

**AHMAD NAZIL STALIS**

20034010002

**DEA FEBRICA ERVINA**

20034010035

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**  
**SURABAYA**  
**2023**

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR**  
**BUANGAN INDUSTRI *COLD STORAGE***



Oleh :

**AHMAD NAZIL STALIS**

NPM 20034010002

**DEA FEBRICA ERVINA**

NPM 20034010035

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

**2023**

**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR  
BUANGAN INDUSTRI *COLD STORAGE***

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)**

**Program Studi Teknik Lingkungan**

Diajukan Oleh :

**AHMAD NAZIL STALIS**

**NPM 20034010002**

**DEA FEBRICA ERVINA**

**NPM 20034010035**

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

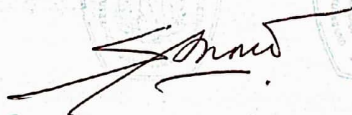
**2023**

**PERANCANGAN BANGUNAN**  
**INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN**  
**INDUSTRI *COLD STORAGE***

Disusun Oleh :  
**AHMAD NAZIL STALIS**  
20034010002

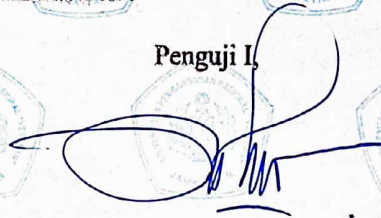
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan  
Bangunan PAB  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 9 Januari 2024

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



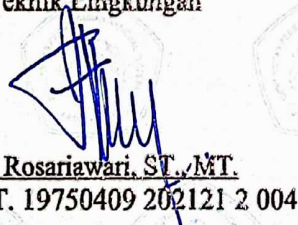
**Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS.**  
NIP/NPT. 19600601 198703 1 001

Penguji I,



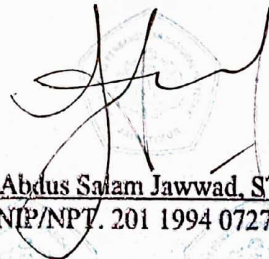
**Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT.**  
NIP/NPT. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan



**Firra Rosariawari, ST., MT.**  
NIP/ NPT. 19750409 202121 2 004

Penguji II,



**M. Abdus Salam Jawwad, ST., MSc.**  
NIP/NPT. 201 1994 0727 217

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



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

**PERANCANGAN BANGUNAN  
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN  
INDUSTRI *COLD STORAGE***

Disusun Oleh :

**DEA FEBRICA ERVINA**  
**20034010035**

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 : 9 Januari 2024

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



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

Penguji I,



**Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT.**  
**NIP/NPT. 19620501 198803 1 001**

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Lingkungan



**Firra Rosariawati, ST., MT.**  
**NIP/NPT. 19750409 202121 2 004**

Penguji II,



**M. Abdus Salam Jawwad, ST., MSc.**  
**NIP/NPT. 201 1994 0727 217**

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



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

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri *Cold Storage*” tepat pada waktunya. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur sekaligus Dosen Mata Kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu serta pengalaman yang sangat bermanfaat.
3. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan, saran, serta ilmu baru selama proses penyelesaian tugas perancangan.
4. Diri sendiri yang sudah berjuang keras dan tidak menyerah terhadap kesulitan yang dihadapi selama pengerjaan tugas besar ini. Kamu hebat, mari terus bersama-sama membangun diri menjadi lebih baik.
5. Orang tua, adik, serta keluarga yang telah memberikan semangat dan bantuan baik secara riil maupun materiil sehingga Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan dapat terselesaikan dengan baik.
6. Partner berjuang mengerjakan Tugas Perancangan Pengolahan Air Buangan
7. Teman-teman yang telah membantu memberikan informasi dan ilmu baru yang mereka dapat serta menemani selama proses pengerjaan tugas perancangan.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membagi sebagian pengetahuannya dan juga memberikan semangat sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan ini.

Kami menyadari, tugas perancangan yang kami tulis masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun kami harapkan demi

kesempurnaan tugas ini. Semoga tugas ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis.

## DARTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DARTAR ISI .....	iii
DARTAR TABEL .....	viii
DARTAR GAMBAR.....	ix
BAB 1 .....	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 .....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1    Karakteristik Limbah Industri Cold Storage .....	4
2.1.1.    Derajat Keasaman (pH).....	4
2.1.2.    TSS (Total Suspended Solid).....	5
2.1.3.    Amonia (NH <sub>3</sub> -N) .....	5
2.1.4.    Biochemical Oxygen Demand (BOD) .....	6
2.1.5.    Chemical Oxygen Demand (COD) .....	7
2.1.6.    Minyak/Lemak .....	8
2.1.7.    Klorin Bebas .....	9
2.1.8.    Total Coliform.....	9
2.2    Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	10
2.2.1.    Pengolahan Pendahuluan ( <i>Pre-Treatment</i> ) .....	10



2.2.1.1.	Saluran Pembawa .....	10
2.2.1.2.	Penyaring ( <i>Screening</i> ) .....	14
2.2.1.3.	Bak Penampung.....	21
2.2.2.	Pengolahan Pertama (Primary Treatment).....	23
2.2.2.1.	Grease Trap .....	23
2.2.2.2.	Koagulasi – Flokulasi .....	26
2.3	Persen Removal .....	72
2.4	Profil Hidrolis.....	73
A.	Kehilangan Tekanan Pada Bangunan .....	73
B.	Kehilangan Tekanan Pada Perpipaan dan Aksesoris.....	74
C.	Tinggi Muka Air .....	74
D.	Pompa .....	75
BAB 3	.....	77
DATA PERENCANAAN	.....	77
3.1	Kapasitas Pengolahan.....	77
3.2	Data Karakteristik Limbah Industri <i>Cold Storage</i> .....	77
3.3	Standart Baku Mutu.....	77
3.4	Alternatif Pengolahan.....	80
BAB 4	.....	81
4.1	Neraca Massa Unit Pengolahan Air Limbah.....	81
4.1.1	Bio Tank .....	81
4.1.2	Saluran Pembawa.....	81
4.1.3	Bar Screen.....	82
4.1.4	Bak Penampung .....	83
4.1.5	<i>Grease Trap</i> .....	83

4.1.6	Koagulasi - Flokulasi .....	84
4.1.7	Bak Pengendap .....	84
4.1.8	<i>Activated Sludge</i> .....	85
4.1.9	Clarifier .....	86
4.1.10	Desinfeksi .....	87
BAB 5 .....		88
<i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN</i> .....		88
5.1	Bio Tank .....	88
5.2	Saluran Pembawa Air Limbah (Menggunakan saluran tertutup dan saluran terbuka) .....	94
5.3	Bar Screen .....	101
5.4	Bak Penampung .....	104
5.4.1	Kriteria Perencanaan .....	104
5.4.2	Data Perencanaan .....	104
5.4.3	Perhitungan .....	105
5.5	<i>Grease Trap</i> .....	110
5.6	Koagulasi - Flokulasi .....	116
5.7	Bak Sedimentasi .....	134
5.7.1	Zona Pengendap .....	134
5.7.2	Zona Lumpur ( <i>Sludge Zone</i> ) .....	139
5.7.3	Zona Pelimpah ( <i>Overflow Zone</i> ) .....	142
5.7.4	Zona Outlet .....	146
5.8	<i>Activated Sludge</i> .....	148
5.9	Clarifier .....	166
5.10	Screw Press .....	185

5.11	Desinfeksi .....	198
BAB 6	.....	205
PROFIL HIDROLIS	.....	205
6.1	Profil Hidrolis.....	205
6.2	BioTank .....	205
6.3	Saluran Pembawa dan <i>Barscreen</i> .....	205
6.4	Bak Penampung.....	206
6.5	Grease Trap .....	206
6.6	Koagulasi – Flokulasi.....	207
6.7	Bak Sedimentasi .....	209
6.8	Activated Sludge .....	209
6.9	Clarifier .....	210
6.10	Bak Pembubuh Klorin .....	210
6.11	Bak Penampung Lumpur Sementara .....	211
6.12	Mesin Screw Press .....	211
1.	Bak Pembubuh Polimer .....	211
2.	Mesin Screw Press .....	212
BAB 7	.....	213
<i>BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)</i>		213
7.1	Bill of Quantity (BOQ).....	213
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	215
DAFTAR PUSTAKA	.....	221
LAMPIRAN A	.....	224
SPESIFIKASI AKSESORIS & PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	.....	224
A.1	Bio Tank .....	224

A.2	Saluran Pembawa dan Bar Screen.....	227
A.3	Bak Penampung.....	227
A.4	Grease trap.....	231
A.5	Bak Pembubuh Koagulan dan Bak Koagulasi .....	231
A.6	Flokulasi .....	233
A.7	Sedimentasi .....	233
A.8	Activated Sludge .....	234
A.9	Clarifier .....	239
A.10	Screw Press .....	240
A.11	Desinfeksi .....	243
LAMPIRAN B .....		247
GAMBAR POTONGAN DAN PROFIL HIDROLIS .....		247

## DARTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan <i>Screen</i> .....	17
Tabel 2. 2 Kriteria Perencanaan Pengendap Awal .....	46
Tabel 2. 3 Persen Removal.....	72
Tabel 2. 4 Jenis-jenis Spesifikasi Pompa .....	75
Tabel 3. 1 Denit Air Limbah .....	77
Tabel 3. 2 Parameter Air Limbah <i>Industri Cold Storage</i> .....	77
Tabel 3. 3 Baku Mutu Air Limbah Industri <i>Cold Storage</i> .....	78
Tabel 3. 4 Baku Mutu Air Limbah Domestik .....	78
Tabel 3. 5 Perhitungan Baku Mutu Integrasi .....	79
Tabel 3. 6 Baku Mutu Integrasi .....	79
Tabel 4. 1 Neraca Massa <i>Bio Tank</i> .....	81
Tabel 4. 2 Neraca Massa Saluran Pembawa .....	81
Tabel 4. 3 Neraca Massa Saluran Pembawa .....	82
Tabel 4. 4 Neraca Massa Bak Penampung .....	83
Tabel 4. 5 Neraca Massa <i>Grease Trap</i> .....	83
Tabel 4. 6 Neraca Massa Koagulasi- Flokulasi.....	84
Tabel 4. 7 Neraca Massa Bak Pengendap .....	85
Tabel 4. 8 Neraca Massa <i>Activated Sludge</i> .....	85
Tabel 4. 9 Neraca Massa Clarifier.....	86
Tabel 4. 10 Neraca Massa Desinfeksi .....	87
Tabel 5. 1 Parameter pada Activated Sludge .....	150
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan .....	213
Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	214
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris.....	215
Tabel 7. 4 RAB Pra-Konstruksi .....	218
Tabel 7. 5 Detail RAB Pembentolan .....	218
Tabel 7. 6 RAB Pekerjaan Pembetonan .....	219
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Galian .....	219
Tabel 7. 8 RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non-SDM).....	219
Tabel 7. 9 Total RAB IPAL .....	220

## DARTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk-bentuk Saluran Terbuka.....	11
Gambar 2. 2 Bentuk-bentuk Saluran Tertutup .....	11
Gambar 2. 3 Bagan Jenis-Jenis Screen .....	15
Gambar 2. 4 Ayakan Kawat ( <i>Static Wedge Wire</i> ).....	16
Gambar 2. 5 Drum Putar ( <i>Rotary Drum</i> ) .....	16
Gambar 2. 6 Anak Tangga ( <i>Step Type</i> ).....	16
Gambar 2. 7 <i>Micro Screen</i> .....	16
Gambar 2. 8 <i>Coarse Screen</i> (Saringan Kasar) .....	17
Gambar 2. 9 Jenis-jenis Impeller (a) 2 blade impeller (b) 3 blade impeller (c) 4 blade impeller (d) Anchor Type Impeller (e) Agitator Impeller.....	30
Gambar 2. 10 Baffle Basin Rapid Mixing .....	31
Gambar 2. 11 Baffle Channel untuk Pengadukan Lambat.....	31
Gambar 2. 12 Bak Pengendap 1 .....	39
Gambar 2. 13 Zona-zona Bak Sedimentasi.....	40
Gambar 2. 14 Kolom Test Sedimentasi Tipe II .....	41
Gambar 2. 15 Grafik Iso-removal .....	42
Gambar 2. 16 Penentuan Kedalaman H .....	42
Gambar 2. 17 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel pada Sedimentasi.....	45
Gambar 2. 18 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel pada Prasedimentasi .....	49
Gambar 2. 19 Secondary Clarifier .....	66
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perencanaan Pengolahan Limbah <i>Cold Storage</i> .....	80
Gambar 5. 1 Gambar Biotank .....	89
Gambar 5. 2 Pompa Grundfos NK.....	93
Gambar 5. 3 Pompa Grundfos NBGE.....	110
Gambar 5. 4 Spesifikasi Tangki Satake Mixer Tanks.....	119
Gambar 5. 5 Spesifikasi Impeller Satake .....	120
Gambar 5. 6 Dosing Pump Koagulan.....	122
Gambar 5. 7 Spesifikasi Satake Mixer Tanks .....	125
Gambar 5. 8 Spesifikasi Impeller Satake .....	126
Gambar 5. 9 Grafik <i>good performance</i> .....	137

Gambar 5. 10 Zona lumpur Sedimentasi.....	141
Gambar 5. 11 Proses pada Activated Sludge .....	150
Gambar 5. 12 Blower Showfou.....	158
Gambar 5. 13 Spesifikasi Blower Showfu .....	158
Gambar 5. 14 Spesifikasi Diffuser Model HLBQ.....	159
Gambar 5. 15 Pompa Grundfos NBGE Menuju Clarifier.....	163
Gambar 5. 16 Pompa Resirkulasi LuoChi Pump .....	184
Gambar 5. 17 Spesifikasi Mesin Screw Press Benenv.....	187
Gambar 5. 18 Mesin Screw Press .....	188
Gambar 5. 19 Pompa Lumpur menuju Screw Press dari Sedimentasi 1.....	191
Gambar 5. 20 Pompa Lumpur menuju Screw Press .....	194
Gambar 5. 21 Dossing Pump Mechanical Grundfos DMX .....	195
Gambar 5. 22 Spesifikasi Tangki Satake Mixer Tanks.....	195
Gambar 5. 23 spesifikasi impeller TMI / F .....	196
Gambar 5. 24 Spesifikasi Tangki Klorin Satake ZTF.....	200
Gambar 5. 25 Spesifikasi Impeller Satake A720 .....	201
Gambar 5. 26 Dossing Pump Mechanical DMX .....	203