

PERANCANGAN BANGUNAN

**PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI
PEMBEKUAN IKAN PT. X KABUPATEN
SIDOARJO**



Diajukan oleh:

JUAN VINCENT ELFONDA

21034010041

RIZKYKA DINDA PRASETYA

21034010095

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

TAHUN 2025

PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI PEMBEKUAN IKAN PT. X
KABUPATEN SIDOARJO

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

Diajukan Oleh :

JUAN VINCENT ELFONDA

21034010041

RIZKYKA DINDA PRASETYA

21034010095

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2025

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI PEMBEKUAN IKAN PT. X
KABUPATEN SIDOARJO**

Disusun Oleh

JUAN VINCENT ELFONDA

21034010041

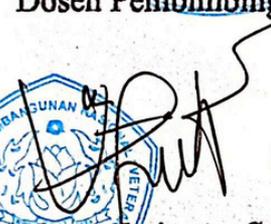
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
PAB

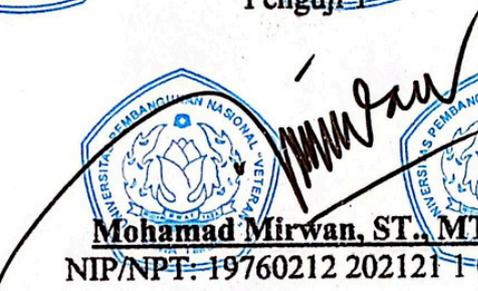
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: Februari 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji 1


Rizka Novembrianto, S.T., M.T.
NIP/NPT: 20119871127216


Mohamad Mirwan, ST., MT.
NIP/NPT: 19760212 202121 1 004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji 2


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


Restu Hikmah Ayu Murti S., S.T., MSc
NIP/NPT: 20219930416218

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


Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P
NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI PEMBEKUAN IKAN PT. X
KABUPATEN SIDOARJO**

Disusun Oleh :

RIZKYKA DINDA PRASETYA

21034010095

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan

PAB

Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal **Februari 2025**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji 1

Rizka Novembrianto, S.T.,M.T.

NIP/NPT: 20119871127216

Mohamad Mirwan, ST., MT.

NIP/NPT: 19760212 202121 1 004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji 2

Firra Rosariawari, S.T., M.T.

NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

Restu Hikmah Ayu Murti S. S.T.,MSc

NIP/NPT: 20219930416218

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P

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 besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Pembekuan Ikan PT. X Kabupaten Sidoarjo” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah. MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosiawari, ST, MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Yayok Surya P., MS. selaku dosen pengampu untuk Mata Kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan.
4. Bapak Rizka Novembrianto, ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
5. Orang Tua dan Keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2021 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir Perancangan

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk dapat menjadi perbaikan di masa datang. Semoga laporan Tugas Perancangan ini bisa memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan universitas, khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 22 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI..... | ii |
| DAFTAR TABEL..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| BAB 1..... | 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..... | 5 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Limbah Industri Pembekuan Ikan..... | 5 |
| 2.2 Karakteristik Limbah Industri Pembekuan Ikan..... | 5 |
| 2.2.1 Derajat Keasaman (pH) | 6 |
| 2.2.2 Total Suspended Solid (TSS)..... | 6 |
| 2.2.3 Biological Oxygen Demand (BOD) | 7 |
| 2.2.4 Chemical Oxygen Demand (COD) | 8 |
| 2.2.5 NH ₃ N (Amonia) | 8 |
| 2.2.6 Minyak-Lemak | 9 |
| 2.3 Unit Pengolahan Air Limbah Industri Pembekuan Ikan | 9 |
| 2.3.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre-Treatment</i>) | 9 |
| 2.3.2 Pengolahan Pertama (<i>Primary Treatment</i>) | 17 |
| 2.3.3 Pengolahan Sekunder (<i>Secondary Treatment</i>) | 31 |
| 2.3.4 Pengolahan Tersier (<i>Tertiary Treatment</i>) | 35 |
| 2.3.5 Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>)..... | 38 |
| 2.4 Persen Removal | 39 |
| 2.5 Profil Hidrolis | 41 |
| 2.6 BOQ dan RAB..... | 43 |
| 2.6.1 BOQ (Bill of Quantity)..... | 43 |
| 2.6.2 RAB (Rancangan Anggaran Biaya) | 43 |

| | |
|--|-----|
| BAB 3 | 45 |
| DATA PERENCANAAN | 45 |
| 3.1 Data Karakteristik Limbah Industri Pembekuan Ikan | 45 |
| 3.2 Standar Baku Mutu | 45 |
| 3.3 Alternatif Pengolahan | 46 |
| BAB 4..... | 51 |
| NERACA MASSA..... | 51 |
| 4.1 Neraca Massa Bangunan | 51 |
| BAB 5..... | 60 |
| DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) | 60 |
| 5.1 Saluran Pembawa Air Limbah..... | 60 |
| 5.2 Bar Screen | 61 |
| 5.3 Bak Ekualisasi | 65 |
| 5.3.1 Blower | 69 |
| 5.3.2 Diffuser..... | 71 |
| 5.4 Dissolved Air Flotation | 72 |
| 5.4.1 Bak Pembubuh..... | 72 |
| 5.4.2 Bak Flotasi..... | 77 |
| 5.4.3 Bak Penampung Minyak dan TSS teremoval..... | 79 |
| 5.4.4 Baffle dan Gutter..... | 82 |
| 5.4.5 Kebutuhan Udara | 83 |
| 5.4.6 Diffuser Aerator..... | 84 |
| 5.4.7 Blower | 85 |
| 5.5 Koagulasi..... | 89 |
| 5.5.1 Bak Koagulan | 89 |
| 5.5.2 Bak Koagulasi..... | 95 |
| 5.6 Flokulasi | 100 |
| 5.7 Sedimentasi..... | 103 |
| 5.7.1 Zona Pengendap..... | 103 |
| 5.7.2 Zona Lumpur (<i>Sludge Zone</i>)..... | 109 |
| 5.7.3 Zona Pelimpah (<i>Overflow Zone</i>)..... | 111 |
| 5.7.4 Zona Outlet | 114 |
| 5.8 Activated Sludge..... | 116 |
| 5.8.1 Diffuser..... | 123 |

| | | |
|----------------------|---|-----|
| 5.9 | Clarifier | 127 |
| 5.9.1 | Zona Settling..... | 127 |
| 5.9.2 | Zona Inlet..... | 133 |
| 5.9.4 | Zona Thickening | 133 |
| 5.9.4 | Zona Sludge..... | 134 |
| 5.9.5 | Zona Outlet Clarifier | 141 |
| 5.10 | Bak Transisi (untuk menampung debit dari Clarifier) | 144 |
| 5.11 | Adsorpsi | 148 |
| 5.12 | Bak Penampung lumpur | 151 |
| 5.13 | Belt Filter Press..... | 153 |
| BAB 6..... | | 154 |
| PROFIL HIDROLIS..... | | 154 |
| 6.1 | Profil Hidrolis | 154 |
| 6.2 | Saluran Pembawa dan Bar Screen | 154 |
| 6.3 | Bak Ekualisasi | 155 |
| 6.4 | Dissolved Air Flotation | 155 |
| 6.4.1 | Bak Pembubuh Koagulan..... | 155 |
| 6.4.2 | DAF..... | 156 |
| 6.5 | Koagulasi..... | 156 |
| 6.5.1 | Bak Pembubuh..... | 156 |
| 6.5.2 | Bak Koagulasi..... | 157 |
| 6.6 | Flokulasi | 157 |
| 6.7 | Sedimentasi..... | 158 |
| 6.7.1 | Zona Sludge | 158 |
| 6.7.3 | Zona Pelimpah | 158 |
| 6.7.3 | Zona Settling..... | 158 |
| 6.7.4 | Zona Outlet | 159 |
| 6.8 | Activated Sludge..... | 159 |
| 6.9 | Clarifier | 160 |
| 6.10 | Bak Transisi..... | 160 |
| 6.11 | Adsorpsi | 161 |
| 6.12 | Bak Penampung lumpur | 161 |
| 6.13 | Belt Filter Press..... | 161 |
| BAB 7..... | | 163 |

| | |
|--|-----|
| BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) | 163 |
| 7.1 Bill of Quantity (BOQ) | 163 |
| 7.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB | 166 |
| LAMPIRAN A | 181 |
| SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN | 181 |
| LAMPIRAN B | 193 |
| GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN | 193 |
| DAFTAR PUSTAKA | 194 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan <i>Coarse Screen</i> | 12 |
| Tabel 2. 2 Klasifikasi Fine Screen | 13 |
| Tabel 2. 3 Jenis-Jenis Koagulan..... | 18 |
| Tabel 2. 4 Kriteria Impeller | 23 |
| Tabel 2. 5 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan | 24 |
| Tabel 2. 6 Konstanta KL dan KT Untuk Tangki Berserat..... | 24 |
| Tabel 2. 7 Jenis Parameter dan Unit Pengolahan..... | 39 |
| Tabel 3. 1 Parameter Air Limbah Industri Pembekuan Ikan | 45 |
| Tabel 3. 2 Baku Mutu Limbah Cair Industri Pembekuan Ikan..... | 45 |
| Tabel 3. 3 Analisis Alternatif Proses..... | 49 |
| Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa | 51 |
| Tabel 4. 2 Neraca Massa Bar Screen..... | 52 |
| Tabel 4. 3 Neraca Massa Bak Ekualisasi..... | 53 |
| Tabel 4. 4 Neraca Massa Dissolved Air Flotation | 54 |
| Tabel 4. 5 Neraca Massa Koagulasi - Flokulasi..... | 55 |
| Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi..... | 56 |
| Tabel 4. 7 Neraca Massa Activated Sludge | 57 |
| Tabel 4. 8 Neraca Massa Clarifier..... | 58 |
| Tabel 4. 9 Neraca Massa Filtrasi..... | 59 |
| Tabel 5. 1 Influent Parameter dan %Persen Removal..... | 118 |
| Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan | 164 |
| Tabel 7. 2 BOQ Galian | 165 |
| Tabel 7. 3 RAB Aksesoris | 167 |
| Tabel 7. 4 RAB Tenaga Kerja Tambahan Proyek..... | 174 |
| Tabel 7. 5 RAB Pembetonan | 176 |
| Tabel 7. 6 RAB Total | 178 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----|
| Gambar 2. 1 Saluran Terbuka dan Saluran Tertutup..... | 10 |
| Gambar 2. 2 Kriteria Screen | 11 |
| Gambar 2. 3 Coarse Screen (Penyaring Kasar) | 12 |
| Gambar 2. 4 <i>Fine Screen</i> (Penyaring Halus) | 13 |
| Gambar 2. 5 <i>Micro Screen</i> (Penyaring Halus)..... | 15 |
| Gambar 2. 6 Unit Bak Equalisasi | 16 |
| Gambar 2. 7 Unit Dissolved Air Flotation | 18 |
| Gambar 2. 8 Bak Koagulasi..... | 22 |
| Gambar 2. 9 Tipe Paddle: (a) Tampak Atas; (b) Tampak Samping..... | 23 |
| Gambar 2. 10 Tipe Turbin: (a) Paddle; (b) Propeller; (c) Turbin | 23 |
| Gambar 2. 11 Bak Sedimentasi..... | 26 |
| Gambar 2. 12 Zona Pada Bak Sedimentasi | 28 |
| Gambar 2. 13 Kolom Tes Sedimentasi Tipe II | 28 |
| Gambar 2. 14 Grafik Iso removal | 28 |
| Gambar 2. 15 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya | 29 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan | 50 |
| Gambar 5. 1 Tangki Koagulan Satake ZTF-100..... | 75 |
| Gambar 5. 2 Diffuser Aerator Flexcap Coarse Bubble Diffuser | 84 |
| Gambar 5. 3 Spesifikasi Blower Merk Showfou | 87 |
| Gambar 5. 4 Spesifikasi Tangki Pembubuh Koagulan..... | 92 |
| Gambar 5. 5 Spesifikasi Impeller | 93 |
| Gambar 5. 6 Dosing Pump Grundfos model DMX 9-10 B-SS/T/SS-X-E1AAXE0NG94 | |
| Gambar 5. 7 Spesifikasi Tangki Koagulasi | 97 |
| Gambar 5. 8 Spesifikasi Impeller Koagulasi | 98 |
| Gambar 5. 9 Grafik Good Performance | 106 |
| Gambar 5. 10 KATSU Ring Blower HB-2200 380V | 123 |
| Gambar 5. 11 Pompa Grundfos NB 32-160/139 AAF2AESBAQEIW1 | 146 |
| Gambar 5. 12 Belt Filter Press APEC PUMP ATD1 - 500..... | 153 |