

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN
AIR LIMBAH INDUSTRI SUSU PT X KOTA
PASURUAN, JAWA TIMUR**



Oleh :

QONITAH FADLILAH QUBRO

NPM. 21034010090

SHAFU'UL MUFIDAH

NPM. 21034010145

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

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN
AIR LIMBAH INDUSTRI SUSU PT X KOTA
PASURUAN, JAWA TIMUR



Oleh :

QONITAH FADLILAH QUBRO

NPM. 21034010090

SHAFU'UL MUFIDAH

NPM. 21034010145

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN
AIR LIMBAH INDUSTRI SUSU PT X KOTA PASURUAN, JAWA
TIMUR**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

QONITAH FADLILAH QUBRO

NPM. 21034010090

SHAFU'UL MUFIDAH

NPM. 21034010145

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA
TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025**

**PENGOLAHAN AIR BUANGAN
AIR LIMBAH INDUSTRI SUSU PT X KOTA PASURUAN,
JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

QONITAH FADLILAH QUBRO

NPM. 21034010090

**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 : 24 Februari 2025**

**Menyetujui Dosen
Pembimbing,**

Penguji I,

Dr. Ir. Munawar Ali, MT
NIP. 19600401 198803 1 001

Praditya S. Ardisty Sitogasa, ST., MT
NIP. 19901001 202406 2001

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan**

Penguji II,

Firra Rosariawati, S.T., M.T
NPT. 19750409 202121 2004

Syadzadhiya O. Z. Nisa, ST., MT
NIP. 212 1994 0930 296

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P
NIP. 19650403 199103 2001

**PENGOLAHAN AIR BUANGAN
AIR LIMBAH INDUSTRI SUSU PT X KOTA PASURUAN,
JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

SHAFU'UL MUFIDAH

NPM. 21034010145

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 24 Februari 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


Dr. Ir. Munawar Ali, MT.
NIP. 19600401198803 1 001


Pradiya S. Ardisty Sitogasa, ST., MT.
NIP. 19901001 202406 2001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


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


Syadzadhiya Q. Z. Nisa, ST., MT.
NIP. 212 1994 0930 296

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


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2001

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 Limbah Buangan Industri Susu PT X Kota Pasuruan, Jawa Timur” ini dengan baik.

Dalam penyusunan Tugas Perancangan ini, kami mendapatkan banyak bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin 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 Rosariawari, ST., MT., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Ir. Munawar Ali, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
4. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS. Selaku Dosen Mata Kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2021 yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Perancangan.

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, 19 Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Limbah Cair Industri Susu	4
2.1.1 Biological Oxygen Demand (BOD)	4
2.1.2 Chemical Oxygen Demand (COD).....	4
2.1.3 Total Suspended Solids (TSS)	5
2.1.4 Minyak dan Lemak.....	6
2.1.5 pH (Tingkat Keasaman).....	6
2.2 Bangunan Pengolahan Limbah Susu.....	7
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre-Treatment</i>)	7
2.2.2 Pengolahan Pertama (<i>Primary Treatment</i>)	24
2.2.3 Pengolahan Kedua (<i>Secondary Treatment</i>)	51
2.2.4 Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>)	67
2.3 Persen Penyisihan Unit Pengolahan.....	75
2.4 Profil Hidrolis	76
BAB 3	79
DATA PERENCANAAN	79

3.1 Periode Perencanaan.....	79
3.2 Kapasitas Pengolahan	79
3.3 Karakteristik Limbah Industri	79
3.4 Standar Kualitas Baku Mutu.....	79
3.5 Alternatif Pengolahan	80
BAB 4	82
NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	82
4.1 Saluran Pembawa dan <i>Screening</i>	82
4.2 Bak Penampung	82
4.3 Grease Trap	83
4.4 Koagulasi dan Flokulasi	84
4.5 Sedimentasi Primer	84
4.6 Activated Sludge	85
4.7 Clarifier	86
BAB 5	87
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN	87
5.1 Saluran Pembawa dan <i>Screening</i>	87
5.1.1 Saluran Pembawa	87
5.1.2 Bar Screen (<i>Course Screen</i>).....	89
5.2 Bak Penampung	93
5.3 Grease Trap.....	97
5.4 Koagulasi dan Flokulasi	107
5.4.1 Koagulasi	107
5.4.2 Flokulasi	118
5.5 Sedimentasi 1	126
5.6 Activated Sludge	146

5.7 Clarifier	158
5.8 Sludge Drying Bed.....	178
BAB VI	183
PROFIL HIDROLIS.....	183
6.1 Saluran Pembawa	183
6.2 Bak Penampung	183
6.3 Grease Trap	184
6.4 Koagulasi	184
6.5 Flokulasi.....	185
6.5 Sedimentasi Primer	186
6.6 Activated Sludge	188
6.7 Clarifier	189
6.8 Sludge Drying Bed.....	190
BAB 7	191
BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)	
.....	191
7.1 Bill of Quantity	191
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	195
DAFTAR PUSTAKA.....	202
LAMPIRAN.....	205

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Saluran Tertutup dan Terbuka	8
Gambar 2.2 Unit Bar Screen Mekanik dan Manual	12
Gambar 2.3 Unit Bak Penampung dan Gambar Penampung	17
Gambar 2.4 Tipe Paddle (a) tampak atas, (b) tampak samping	27
Gambar 2.5 Tipe Turbien (a) turbine blade lurus (b) turbine blade dengan piringan, (c) turbine dengan blade menyerang	27
Gambar 2.6 Tipe Propeller (a) propeller 2 blade, (b) propeller 3 blade	27
Gambar 2.7 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	31
Gambar 2.8 Pengadukan Lambat dengan Baffled Channel	32
Gambar 2.9 Pengadukan Cepat Dengan Terjunan	32
Gambar 2.10 Unit Sedimentasi Persegi dan Lingkaran	40
Gambar 2.11 Performance curves for settling basins of varying effectiveness ...	43
Gambar 2.12 Sketsa Dimensi Ruang Lumpur	47
Gambar 2.13 Unit Clarifier	60
Gambar 2.14 Sludge Thickener	69
Gambar 2.15 Sludge Digester	69
Gambar 2.16 Sludge Drying Bed	71
Gambar 3.1 Diagram Alir	81
Gambar 4.1 Diagram Alir Saluran Pembawa dan Screening	82
Gambar 4.2 Diagram Alir Bak Penampung	83
Gambar 4.3 Diagram Alir Grease Trap	83
Gambar 4.4 Diagram Alir Koagulasi dan Flokulasi	84
Gambar 4.5 Diagram Alir Sedimentasi Primer	84
Gambar 4.6 Diagram Alir Activated Sludge	85
Gambar 4.7 Diagram Alir Clarifier	86
Gambar 5.1 Pompa Sentrifugal Menuju Koagulasi Flokulasi	103
Gambar 5.2 Spesifikasi Tangki	110
Gambar 5.3 Katalog Daya Pengaduk Pembubuh Koagulan	111
Gambar 5.4 Dosing Pump Koagulan	113
Gambar 5.5 Spesifikasi Tangki Koagulasi	115

Gambar 5.6 Spesifikasi Daya Pengadukan Koagulasi.....	116
Gambar 5.7 Performance curves for settling basins of varying effectiveness...	129
Gambar 5.8 Sketsa Dimensi Ruang Lumpur	139
Gambar 5.9 Summersible Aerator	153
Gambar 5.10 Pompa Sentrifugal Menuju Clarifier	154
Gambar 5.11 Katalog Pompa Sludge Resirkulasi.....	169
Gambar 5.12 Katalog Pompa Sludge Resirkulasi	172
Gambar 7.1 RAB Pekerjaan Persiapan.....	195
Gambar 7.2 RAB SMK3	195
Gambar 7.3 RAB Galian	196
Gambar 7.4 RAB Pembetonan	197
Gambar 7.5 RAB Tenaga Kerja Tambahan	198
Gambar 7.6 RAB Aksesoris.....	200
Gambar 7.7 RAB Total	201

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien n Manning untuk Saluran Pembawa	9
Tabel 2.2 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	12
Tabel 2.3 Persen Removal Saringan Halus.....	12
Tabel 2.4 Klasifikasi Fine Screen	13
Tabel 2.5 Kriteria Perencanaan Bak Penampung	17
Tabel 2.6 Karakteristik Pompa Bangunan Pengolahan Air	20
Tabel 2.7 Beberapa Jenis Koagulan dalam Pengolahan Air	25
Tabel 2.8 Kriteria Impeller	28
Tabel 2.9 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	28
Tabel 2.10 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	28
Tabel 2.11 Kriteria Perencanaan Unit Sedimentasi	40
Tabel 2.13 Perbedaan 3 Unit dalam Thickener.....	69
Tabel 2.13 Kebutuhan Luas Lahan Tipikal untuk Reaktor Sludge Drying Bed...	72
Tabel 2.14 Kriteria Desain Unit Bak Pengering Lumpur (SDB).....	73
Tabel 2.15 Persen Penyisihan Unit Pengolahan Air Limbah.....	75
Tabel 3.1 Karakteristik Air Limbah.....	79
Tabel 3. 2 Standar Baku Mutu	80
Tabel 4.1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan Screening	82
Tabel 4.2 Neraca Massa Bak Penampung	83
Tabel 4.3 Neraca Massa Grease Trap	83
Tabel 4.4 Neraca Massa Koagulasi dan Flokulasi	84
Tabel 4.5 Neraca Massa Sedimentasi Primer	84
Tabel 4.6 Neraca Massa Activated Sludge	85
Tabel 4.7 Neraca Massa Clarifier	86
Tabel 7.1 BOQ Galian	192
Tabel 7.2 BOQ Pembetonan dan Bekisting	193