

PERANCANGAN BANGUNAN

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(SUMBER: INDUSTRI SUSU, PASURUAN, JAWA TIMUR)**



Oleh :

MEGA SAFITRI

19034010007

FIIRYAL REGINA HIDAYAH

19034010040

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

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(SUMBER: INDUSTRI SUSU, PASURUAN, JAWA TIMUR)



Oleh:

MEGA SAFITRI

19034010007

FIIRYAL REGINA HIDAYAH

19034010040

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

2022

PERANCANGAN BANGUNAN

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(SUMBER: INDUSTRI SUSU, PASURUAN, JAWA TIMUR)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

MEGA SAFITRI

19034010097

FIIRYAL REGINA HIDAYAH

19034010040

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2022

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN (SUMBER: INDUSTRI SUSU, PASURUAN, JAWA
TIMUR)**

Disusun Oleh :

MEGA SAFITRI
NPM: 19034010007

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 28 Desember 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,

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

Ir. Yayok Surya Purnomo, MS
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,

Dr. Ir. Novirina Hendrasaie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Rizka Novembrianto, ST, MT
NIP/NPT. 20119871127216

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

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN (SUMBER: INDUSTRI SUSU, PASURUAN, JAWA
TIMUR)**

Disusun Oleh:

FIIRYAL REGINA HIDAYAH

NPM: 19034010040

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal : 28 Desember 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,

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

Ir. Yayok Surya Purnomo, MS
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,

Dr. Ir. Novirina Hendrasate, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Rizka Novembrianto, ST, MT
NIP/NPT. 20119871127216

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

Dr. Dra. Janiyah, 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 besar yang berjudul “Bangunan Pengolahan Air Buangan (Sumber: Industri Susu, Pasuruan, Jawa Timur)” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
4. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan kami dalam setiap doa yang dipanjatkan. Terima kasih atas dukungan dan nasihatnya yang diberikan selama ini.
5. Teman-teman angkatan 2019 atas bantuan dan dukungan 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, 16 November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Maksud dan Tujuan	2
I.2.1 Maksud	2
I.2.2 Tujuan	2
I.3 Ruang Lingkup	2
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	3
II.1 Karakteristik Air Limbah	3
II.1.1 Karakteristik yang Terkandung pada Air Limbah.....	3
II.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	5
II.2.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre-Treatment).....	5
II.2.2 Pengolahan Primer (Primary Treatment).....	14
II.2.3 Pengolahan Sekunder (Secondary Treatment)	28
II.2.4 Pengolahan Tersier (Tertiary Treatment)	37
II.2.5 Pengolahan Lumpur (Sludge Treatment)	45
II.2.6 Aksesoris Perancangan Bangunan.....	47
II.3 Persen Removal	54
II.4 Profil Hidrolis.....	55
BAB III : DATA PERENCANAAN	57
III.1 Data Karakteristik Air Limbah.....	57
III.2 Standar Baku Mutu	57
III.3 Diagram Alir	59
BAB IV : NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	60
IV.1 Saluran Pembawa dan Bar Screen	60
IV.2 Bak Penampung	60
IV.3 DAF	61
IV.3.1 Koagulasi-Flokulasi	61
IV.3.2 Flotasi.....	62

V.3.3 Skimming	62
IV.4 Bak Ekualisasi.....	63
IV.5 Activated Sludge.....	63
IV.6 Bak Pengendap II/Clarifier	64
BAB V : DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN	66
V.1 Proyeksi Perhitungan Debit.....	66
V.2 Saluran Pembawa	68
V.3 Bar Screen	72
V.4 Bak Penampung	74
V.4.1 Pompa Bak Penampung Menuju DAF	76
V.5 Dissolved Air Flotation	81
V.5.1 Bak pembubuh koagulan.....	81
V.5.2 Pipa Koagulasi	87
V.5.3 Bak Flotasi	88
V.5.4 Ruang Flokulasi	92
V.5.5 Bak Penampung Lumpur dan Minyak	93
V.5.6 Baffle dan Gutter.....	96
V.5.7 Kebutuhan Udara dan Perpipaan (blower).....	97
V.5.8 Skimmer	100
V.6 Bak Ekualisasi	101
V. 6.1 Pipa Outlet.....	103
V.7 Activated Sludge	105
V.7.1 Pompa Activated Sludge Menuju Clarifier	115
V.7.2 MLSS dan MLVSS sebagai Hasil Proses Activated Sludge.....	119
V.8 Clarifier	120
V.8.1 Zona Settling	122
V.8.2 Zona Thickening	127
V.8.3 Zona Sludge	127
V.8.3.1 Pompa resirkulasi (Menuju AS).....	131
V.8.4 Zona Outlet.....	134
V.8.5 Pompa Lumpur Menuju Bak Penampung Lumpur (Belt Filter Press)	138

V.9 Belt Filter Press	143
V.9.1 Bak Penampung Lumpur Sementara.....	143
V.9.2 Unit Belt Filter Press	144
V.9.3 Pompa dari Bak Penampung Lumpur Menuju Belt Filter Press	145
V.10 Resume Perhitungan Bangunan	149
V.10.1 Saluran Pembawa	149
V.10.2 Bar Screen	149
V.10.3 Bak Penampung	150
V.10.4 Dissolved Air Flotation (DAF)	150
V.10.5 Bak Ekualisasi	152
V.10.6 Activated Sludge	153
V.10.7 Clarifier	154
V.10.8 Belt Filter Press	155
BAB VI : PROFIL HIDROLIS	157
VI.1 Saluran Pembawa & Bar Screen	157
VI.2 Bak Penampung	157
VI.3 Dissolved Air Flotation (DAF)	158
VI.3.1 Bak Pembubuh	158
VI.3.2 Bak Flotasi (DAF)	158
VI.4 Bak Ekualisasi.....	159
VI.5 Activated Sludge.....	159
VI.6 Clarifier	160
VI.7 Bak Penampung Lumpur Sementara	160
VI.8 Belt Filter Press.....	161
BAB VII : BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)	162
DAFTAR PUSTAKA	172
LAMPIRAN.....	175

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk-bentuk dari Saluran Terbuka.....	6
Gambar 2.2 Bentuk-bentuk dari Saluran Tertutup	6
Gambar 2.3 Coarse Screen/Penyaring Kasar.....	9
Gambar 2.4 Rotary Drum Fine Screen	10
Gambar 2.5 Proses DAF.....	15
Gambar 2.6 Bak Ekualisasi	27
Gambar 2.7 Activated Sludge Konvensional	29
Gambar 2.8 Activated Sludge Step Aeration.....	31
Gambar 2.9 Activated Sludge Tapered Aeration.....	32
Gambar 2.10 Activated Sludge Contact Stabilization	32
Gambar 2.11 Clarifier.....	38
Gambar 2.12 Belt Filter Press.....	47
Gambar 2.13 Pompa Sentrifugal	48
Gambar 2.14 Pump Rotary	48
Gambar 2.15 Pump Gear	49
Gambar 2.16 Pompa Screw	49
Gambar 2.17 Blower Sentrifugal.....	50
Gambar 2.18 Blower Positive Displacement.....	51
Gambar 2.19 (a) shock pipa polos (b) Shock pipa drat luar (c) shock pipa drat dalam.....	52
Gambar 2.20 Elbow 90° dan 45°	52
Gambar 2.21 (a) Tee bentuk T (b) Y branch	53
Gambar 2.22 Reducer	53
Gambar 2.23 Plug Pipa.....	54
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	59
Gambar 5.1 (a) Grafik pompa (b) Pompa.....	80
Gambar 5.2 (a) Spesifik tangki (b) Tangki mixer	84
Gambar 5.3 Spesifik Pengaduk (b) Desain Pengaduk	85
Gambar 5.4 Dosing Pump Koagulan	87
Gambar 5.5 Blower DAF	99

Gambar 5.6 OXY Turbo Jet Aerator	103
Gambar 5.7 Blower Activated Sludge	113
Gambar 5.8 (a) Grafik pompa (b) Pompa.....	118
Gambar 5.9 Kurva Performa untuk Bak Pengendap pada Variasi Efisiensi	125
Gambar 5.10 (a) Spesifikasi Pompa lumpur, (b) Centrifugal Slurry Pump	134
Gambar 5.11 (a) Spesifikasi Pompa lumpur, (b) Centrifugal Slurry Pump	142
Gambar 5.12 (a) Spesifikasi Belt Filter Press (b) Belt Filter Press	145
Gambar 5.13 (a) Spesifikasi Pompa lumpur, (b) Centrifugal Slurry Pump	148

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Perencanaan Coarse Screen	9
Tabel 2.2 Klasifikasi Fine Screen.....	10
Tabel 2.3 Nilai gradien kecepatan dan waktu pengadukan	20
Tabel 2.4 Kriteria Impeller	21
Tabel 2.5 Konstanta KT dan KL	21
Tabel 2.6 Persen Removal Unit Pengolahan Limbah.....	54
Tabel 3.1 Parameter Air Limbah yang Diolah	57
Tabel 3.2 Baku Mutu Air Limbah Industri Susu.....	58
Tabel 4.1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan Bar Screen	60
Tabel 4.2 Neraca Massa di Bak Penampung	61
Tabel 4.3 Neraca Massa di Koagulasi-Flokulasi.....	61
Tabel 4.4 Neraca Massa di Flotasi	62
Tabel 4.5 Neraca Massa di Skimming.....	62
Tabel 4.6 Neraca Massa di Bak Ekualisasi	63
Tabel 4.7 Neraca Massa di Activated Sludge.....	64
Tabel 4.8 Neraca Massa di Bak Pengendap II.....	64
Tabel 5.1 Jumlah Penduduk Provinsi Jawa Timur	66
Tabel 5.2 Perhitungan Korelasi Metode Least Square	66
Tabel 5.3 Proyeksi Penduduk Kabupaten Pasuruan dengan Metode Least Square	66
Tabel 5.4 Kelarutan Udara	89
Tabel 7.1 Analisa Kebutuhan Beton.....	163
Tabel 7.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	164
Tabel 7.3 Analisa Aksesoris Pelengkao Bangunan IPAL	167
Tabel 7.4 Rancangan Anggaran Biaya IPAL	170