

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(SUMBER: INDUSTRI TAHU, SIDOARJO,
JAWA TIMUR)



Oleh:

ANANDA CINTA LAURA

20034010049

MUTIA CHANTIKA PUTRI

20034010081

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(SUMBER: INDUSTRI TAHU, SIDOARJO,
JAWA TIMUR)**



Oleh:

ANANDA CINTA LAURA

20034010049

MUTIA CHANTIKA PUTRI

20034010081

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

2023

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(SUMBER: INDUSTRI TAHU, SIDOARJO, JAWA TIMUR)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

ANANDA CINTA LAURA

20034010049

MUTIA CHANTIKA PUTRI

20034010081

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

2023

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(SUMBER: INDUSTRI TAHU, SIDOARJO, JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh:

ANANDA CINTA LAURA

20034010049

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh
Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 16 Juni 2023

Dosen Pembimbing

Menyetujui,

Penguji I

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

Ir. Yavok Surva P., MS
NIP. 19600601 198703 1 001

Koordinator Prodi. Teknik Lingkungan

Mengetahui,

Penguji II

Fira Rosriawan, ST, MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

Praditya Sigit Ardisty S., ST, MT.
NIP. 21219901001295

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
(SUMBER: INDUSTRI TAHU, SIDOARJO, JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh:

MUTIA CHANTIKA PUTRI

20034010081

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh
Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 16 Juni 2023


Dosen Pembimbing

Menyetujui,

Penguji I


Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT.

NIP. 19620501 198803 1 001



Ir. Yayok Surya P., MS

NIP. 19600601 198703 1 001

Koordinator Prodi. Teknik Lingkungan

Mengetahui,

Penguji II


Firra Rosariawari, ST., MT.

NIP. 19750409 202121 2 004


Praditya Sigit Ardisty S., ST., MT.

NIP. 21219901001295

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Didi Jantjhal, 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 “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Tahu, Sidoarjo, Jawa Timur” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan YME atas segala rahmat dan nikmat yang diberikan kepada kami.
2. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Firra Rosariawari, ST., MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
5. Firra Rosariawari, ST., MT. selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB, terima kasih atas ilmu, tenaga, dan kesabaran yang diberikan selama memberikan mata kuliah.
6. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan kami dalam setiap doa yang dipanjatkan.
7. Teman-teman angkatan 2020, terima kasih 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, 7 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
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	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Karakteristik Limbah Industri Tahu.....	4
II.1.1 Temperatur	4
II.1.2 Biological Oxygen Demand (BOD).....	5
II.1.3 Chemical Oxygen Demand (COD).....	5
II.1.4 Total Suspended Solid (TSS).....	6
II.1.5 Derajat Keasaman	7
II.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan	8
II.2.1 Pengolahan Pendahuluan (<i>Pre Treatment</i>).....	8
II.2.2 Pengolahan Pertama (Primary Treatment)	19
II.2.3 Pengolahan Kedua (Secondary Treatment).....	37
II.2.4 Pengolahan Ketiga (Tertiary Treatment)	46
II.2.5 Pengolahan Lumpur (Sludge Treatment).....	54
II.3 Persen Removal	63
II.4 Profil Hidrolis	64
BAB III	67
DATA PERENCANAAN	67
III.1 Periode Perencanaan	67
III.2 Kapasitas Pengolahan	67
III.3 Data Karakteristik Air Limbah	67
III.4 Standar Baku Mutu	68

III.5	Alternatif Pengolahan	69
BAB IV	.....	70
NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	.....	70
IV.1	Saluran Pembawa dan Bar Screen	70
IV.2	Bak Penampung	70
IV.3	Bak Netralisasi	71
IV.4	DAF	72
IV.4.1	Koagulasi-Flokulasi	72
IV.4.2	Flotasi.....	73
IV.4.3	Skimmer.....	73
IV.5	Bak Netralisasi.....	74
IV.6	Bak Ekualisasi.....	75
IV.7	Activated Sludge.....	75
IV.8	Clarifier/Bak Pengendap II	76
BAB V	.....	77
DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN	.....	77
V.1	Proyeksi Perhitungan Debit	77
V.2	Saluran Pembawa.....	80
V.3	Bar Screen.....	83
V.4	Bak Penampung	86
V.5	Bak Netralisasi	93
V.6	Dissolved Air Flotation.....	105
V.7	Pompa DAF Menuju Bak Netralisasi.....	129
V.8	Bak Netralisasi	133
V.9	Bak Ekualisasi.....	145
V.10	Activated Sludge.....	150
V.11	Clarifier	165
V.11.1	Zona Settling.....	166
V.11.2	Zona Thickening	170
V.11.3	Zona Sludge	171
V.11.5	Zona Outlet	178
V.12	Belt Filter Press.....	186
V.13	Resume Perhitungan Bangunan	192
BAB VI	.....	201

PROFIL HIDROLIS	201
VI.1 Saluran Pembawa & Bar Screen	201
VI.2 Bak Penampung	201
VI.3 Bak Netralisasi	202
VI.4.1 Bak Pembubuh/Bak Koagulan	202
VI.4.2 Tangki Koagulasi	202
VI.4.3 Tangki Netralisasi	203
VI.4 Dissolved Air Flotation (DAF)	203
VI.4.1 Bak Pembubuh	203
VI.4.2 Tangki Koagulasi	203
VI.4.3 Bak Flotasi (DAF).....	204
VI.5 Bak Netralisasi	204
VI.5.1 Bak Pembubuh	204
VI.5.2 Tangki Koagulasi	205
VI.5.3 Tangki Netralisasi	205
VI.6 Bak Ekualisasi.....	205
VI.7 Activated Sludge.....	206
VI.8 Clarifier	207
VI.9 Bak Penampung Lumpur Sementara.....	207
VI.10 Belt Filter Press.....	208
BAB VII	209
BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)	209
VII.1 Bill Of Quantity (BOQ)	209
VII.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	211
DAFTAR PUSTAKA	219

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Potongan Saluran Terbuka.....	9
Gambar 2.2 Saluran Pembawa	9
Gambar 2.3 Potongan Saluran Tertutup	10
Gambar 2.4 Tipe-tipe screen dalam pengolahan air limbah.....	13
Gambar 2.5 Coarse Screen	14
Gambar 2.6 Fine Screen	15
Gambar 2.7 Bak Penampung	18
Gambar 2.8 Skema Kinerja DAF	21
Gambar 2.9 Proses Flotasi	22
Gambar 2.10 Proses Air Flotation	22
Gambar 2.11 Unit DAF	23
Gambar 2.12 Vacum Flotation	24
Gambar 2.13 Unit Koagulasi Flokulasi	25
Gambar 2.14 Bak Ekualisasi	35
Gambar 2.15 Activated Sludge Konvensional	38
Gambar 2.16 Tangki Aerasi	38
Gambar 2.17 Tangki Sedimentasi	39
Gambar 2.18 Activated Sludge Step Aeration.....	40
Gambar 2.19 Activated Sludge Tapered Aeration.....	41
Gambar 2.20 Activated Sludge Contact Stabilization	41
Gambar 2.21 Clarifier.....	46
Gambar 2.22 Belt Filter Press.....	55
Gambar 2.23 Pompa Tekanan Statis (Positive Displacement Pump).....	56
Gambar 2.24 Rotary Pump	57
Gambar 2.25 Gear Pump	57
Gambar 2.26 Screw Pump	58
Gambar 2.27 Pompa Tekanan Dinamis (Non Positive Displacement Pump)	59
Gambar 2.28 Centrifugal Pump.....	59
Gambar 2.29 Blower Sentrifugal.....	60
Gambar 2.30 Blower Positive Displacement.....	61

Gambar 2.31 Aksesoris Pipa Air Limbah.....	63
Gambar 3.1 Layout IPAL Perencanaan.....	67
Gambar 5.1 Proyeksi Penduduk 20 tahun provinsi Jawa Timur.....	78
Gambar 5. 2 (a) Grafik pompa submersible (b) Grafik Power Submersible	90
Gambar 5.3 Dossing Pump M500	99
Gambar 5.4 (a) Body Dimensions Agitators, (b) Spesification Dimensions Agitators.....	104
Gambar 5. 5 (a) Grafik Pompa, (b) Pompa Grundfos type AP100.100.61.3 50Hz	132
Gambar 5.6 (a) Spesifikasi tangki (b) Tangki mixer	108
Gambar 5.7 (a) Spesifik Pengaduk (b) Desain Pengaduk	110
Gambar 5.8 Dossing Pump Koagulan	111
Gambar 5.9 Tai Yih Sun Roots Blower.....	125
Gambar 5.10 ZS5 Floating Oil Skimmer Belt Wholesale Factory.....	127
Gambar 5.11 Dossing pump M500	139
Gambar 5.12 (a) Body Dimensions Agitators, (b) Spesification Dimensions Agitators.....	144
Gambar 5.13 Turbo jet aerator Toya Arta Sejahtera	148
Gambar 5.14 Blower Activated Sludge.....	158
Gambar 5.15 (a) Grafik pompa (b) Pompa.....	163
Gambar 5.16 (a) Spesifikasi Pompa lumpur, (b) Centrifugal Slurry Pump	177
Gambar 5.17 (a) Spesifikasi Pompa lumpur, (b) Centrifugal Slurry Pump	185
Gambar 5. 18 (a) Spesifikasi Belt Filter Press (b) Belt Filter Press	188
Gambar 5.19 (a) Spesifikasi Pompa lumpur, (b) Centrifugal Slurry Pump	191

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Temperatur dari Proses Biologi	5
Tabel 2.2 Kriteria desain unit coarse screen.....	14
Tabel 2.3 Persen Removal Fine Screen	15
Tabel 2.4 Klasifikasi Fine Screen.....	15
Tabel 2.5 Jenis Koagulan dalam Proses Pengolahan Air	27
Tabel 2.6 Nilai gradien kecepatan dan waktu pengadukan	29
Tabel 2.7 Kriteria Impeller	30
Tabel 2.8 Konstanta KT dan KL untuk jenis-jenis impeller	30
Tabel 2.9 Spesifikasi Pipa PVC untuk air limbah	63
Tabel 2.10 Persen Removal Unit Pengolahan Limbah.....	63
Tabel 3.1 Data Karakteristik Air Limbah Industri Tahu	68
Tabel 3. 2 Parameter Limbah IPLT yang akan Diolah.....	68
Tabel 4.1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan Bar Screen	70
Tabel 4.2 Neraca Massa Bak Penampung	71
Tabel 4.3 Neraca Massa Bak Netralisasi.....	71
Tabel 4.4 Neraca Massa Ko-Flok.....	72
Tabel 4.5 Neraca Massa Flotasi.....	73
Tabel 4.6 Neraca Massa Skimmer.....	73
Tabel 4.7 Neraca Massa Bak Netralisasi	74
Tabel 4.8 Neraca Massa Bak Ekualisasi.....	75
Tabel 4.9 Neraca Massa Activated Sludge.....	75
Tabel 4.10 Neraca Massa Clarifier.....	76
Tabel 5.1 Jumlah Penduduk Provinsi Jawa Timur	77
Tabel 5.2 Perhitungan Korelasi Metode Least Square	77
Tabel 5.3 Proyeksi Penduduk Provinsi Jawa Timur.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	224
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN.....	234