

PERANCANGAN BANGUNAN

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



Oleh :

ANDHYANERRA IRSIA PRASASTI

NPM : 21034010116

ZAKKIYAH SALWA MEYDHITA NUR SABRINA

NPM : 21034010142

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

SURABAYA

2025

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI TAHU,
KABUPATEN MOJOKERTO, JAWA TIMUR



Oleh :

ANDHYANERRA IRSIA PRASASTI

NPM : 21034010116

ZAKKIYAH SALWA MEYDHITA NUR SABRINA

NPM : 21034010142

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI TAHU, KABUPATEN
MOJOKERTO, JAWA TIMUR**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

ANDHYANERRA IRSIA PRASASTI

NPM : 21034010116

ZAKKIYAH SALWA MEYDHITA NUR SABRINA

NPM : 21034010142

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

2025

PERANCANGAN BANGUNAN AIR BUANGAN INDUSTRI TAHU, KABUPATEN MOJOKERTO, JAWA TIMUR

Disusun Oleh :

ANDHYANERRA IRSIA PRASASTI

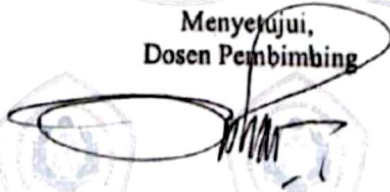
NPM : 21034010116

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 : 14 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji I,



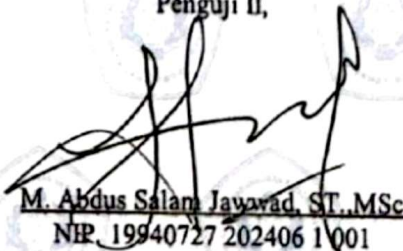
Ir. Yayok Survo Purnomo, MS.
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,
koordinators Program Studi
Teknik Lingkungan



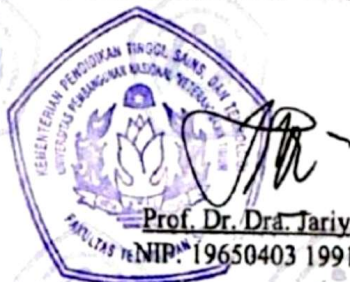
Firra Rosariawati, S.T.M.T.
NIPPK. 19750409 202121 2 004

Penguji II,



M. Abdus Salam Jawarad, ST., MSc.
NIP. 19940727 202406 1 001

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



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

PERANCANGAN BANGUNAN AIR BUANGAN INDUSTRI TAHU, KABUPATEN MOJOKERTO, JAWA TIMUR

Disusun Oleh :

ZAKKIYAH SALWA MEYDHITA NUR SABRINA

NPM : 21034010142

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 : 14 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji I,

Ir. Yavok Suryo Purnomo, MS.
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,
koordinatur Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawan, S.T.M.T.
NIPPK. 19750409 202121 2 004

Penguji II,

M. Abdus Salam Jawwad, ST, MSc.
NIP. 19940727 202406 1 001

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



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 Tahu, Mojokerto, Jawa Timur” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan nikmat yang diberikan kepada kami.
2. Prof. 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 2021 terutama partner TP saya, terima kasih atas bantuan dan dukungan 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, 22 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	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.....	2
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik Limbah Tahu	4
2.1.1 Total Suspended Solid (TSS).....	4
2.1.2 Chemical Oxygen Demand (COD)	5
2.1.4 Derajat Keasaman (pH)	6
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	7
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre Treatment)	7
2.2.2 Pengolahan Pertama (Primary Treatment)	16
2.2.3 Pengolahan Kedua (Secondary Treatment).....	29
2.2.4 Pengolahan Ketiga (Tertiary Treatment)	38
2.2.5 Pengolahan Lumpur (Sludge Treatment)	46
2.2.6 Aksesoris Perancangan Bangunan	47

2.3	Persen Removal	54
2.4	Profil Hidrolis	54
BAB 3		56
DATA PERENCANAAN		56
3.1	Periode Perencanaan	56
3.2	Data Karakteristik Limbah Industri Tahu.....	56
3.3	Standar Baku Mutu Industri Tahu	56
3.4	Alternatif Pengolahan	57
BAB 4		58
NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN		58
4.1	Saluran Pembawa dan Bar Screen.....	58
4.2	Bak Penampung	58
4.3	DAF (Dissolved Air Flotation)	59
4.3.1	Koagulasi - Flokulasi	59
4.3.2	Flotasi	59
4.3.3	Skimmer	60
4.4	Bak Netralisasi.....	60
4.5	Bak Ekualisasi	61
4.6	Activated Sludge.....	61
4.7	Clarifier.....	62
BAB 5		63
<i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN</i>		63
5.1	Proyeksi Perhitungan Debit	63
5.2	Saluran Pembawa.....	64
5.3	Bar Screen.....	68
5.4	Bak Penampung	71
5.5	Dissolved Air Flotation (DAF)	77

5.6	Bak Netralisasi.....	105
5.7	Bak Ekualisasi	118
5.8	Activated Sludge	123
5.9	Clarifier.....	138
5.10	Belt Filter Press.....	160
5.11	Resume Perhitungan Bangunan	166
BAB 6		174
PROFIL HIDROLIS		174
6.1	Saluran Pembawa dan Bar Screen.....	174
6.2	Bak Penampung.....	174
6.3	Dissolved Air Flotation (DAF)	175
6.3.1	Bak Pembubuh	175
6.3.2	Tangki Koagulasi.....	175
6.3.3	Bak Flotasi (DAF)	176
6.4	Bak Netraliasi	176
6.4.1	Bak Pembubuh/Bak Koagulan.....	176
6.4.2	Tangki Koagulasi.....	176
6.4.3	Tangki Netralisasi.....	177
6.5	Bak Ekualisasi	177
6.6	Activated Sludge.....	178
6.7	Clarifier.....	178
6.8	Bak Penampung Lumpur Sementara.....	179
6.9	Belt Filter Press.....	179
BAB 7		180
BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)		180
7.1	Bill Of Quantity (BOQ)	180
1.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	203

DAFTAR PUSTAKA	215
LAMPIRAN A.....	217
AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	217
LAMPIRAN B.....	229
GAMBAR DENAH DAN POTONGAN TIAP UNIT PENGOLAHAN	229

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Potongan Saluran Terbuka	8
Gambar 2. 2 Potongan Saluran Tertutup.....	8
Gambar 2. 3 (a) Automatic bar screen, (b) Manually bar screen.....	11
Gambar 2. 4 Coarse Screen	12
Gambar 2. 5 Fine Screen	13
Gambar 2. 6 Bak Penampung	16
Gambar 2. 7 Skema Kinerja Dissolved Air Flotation (DAF)	17
Gambar 2. 8 Unit DAF	18
Gambar 2. 9 Bak Koagulasi.....	21
Gambar 2. 10 a) Paddle Impeller b) Propeller Impeller c) Turbine Impeller	28
Gambar 2. 11 Activated Sludge Konvensional	30
Gambar 2. 12 Activated Sludge Step Aeration	32
Gambar 2. 13 Activated Sludge Tapered Aeration	33
Gambar 2. 14 Activated Sludge Contact Stabilization.....	33
Gambar 2. 15 Clarifier.....	39
Gambar 2. 16 Belt Filter Press.....	47
Gambar 2. 17 Centrifugal Pump	48
Gambar 2. 18 Rotary Pump	49
Gambar 2. 19 Gear Pump	49
Gambar 2. 20 Screw Pump	50
Gambar 2. 21 Blower Sentrifugal	51
Gambar 2. 22 Blower Positive Displacement	51
Gambar 2. 23 Aksesoris Pipa Air Limbah	53
Gambar 3. 1 Baku Mutu Air Limbah.....	56
Gambar 5. 1 Grafik Pompa Submersible dan Grafik Power Submersible.....	74
Gambar 5. 5 Spesifikasi Tangki.....	79
Gambar 5. 6 Tangki Mixer ZT Series	80
Gambar 5. 7 Spesifikasi Dimensi Pengaduk	81
Gambar 5. 8 Desain Pengaduk.....	81
Gambar 5. 9 Dosing Pump Koagulan.....	83
Gambar 5. 10 Blower yang Digunakan.....	100
Gambar 5. 11 Skimmer yang Digunakan.....	101

Gambar 5. 12 Pompa Grundfos type AP100.100.61.3 50Hz	104
Gambar 5. 13 Dossing Pump M500.....	111
Gambar 5. 14 Body Dimensions Agitators	116
Gambar 5. 15 Spesification Dimensions Agigators	117
Gambar 5. 16 Surface Aerator	121
Gambar 5. 17 Spesifik Blower.....	131
Gambar 5. 18 Grafik Pompa.....	136
Gambar 5. 19 Pompa yang Digunakan	136
Gambar 5. 20 Spesifikasi Pompa Centrifugal	151
Gambar 5. 21 Centrifugal Slurry Pump	151
Gambar 5. 22 Spesifikasi Centrifugal Pumps	158
Gambar 5. 23 Centrifugal Pump.....	159
Gambar 5. 24 Spesifikasi Belt Filter Press	162
Gambar 5. 25 Belt Filter Press.....	162
Gambar 5. 26 Spesifikasi Centrifugal Pumps	165
Gambar 5. 27 Pompa Centrifugal	165

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Gradien Kecepatan dan Waktu Pengadukan	22
Tabel 2. 2 Kriteria Impeller	23
Tabel 2. 3 Konstanta KL dan KT.....	23
Tabel 2. 4 Persen Removal.....	54
Tabel 3. 1 Data Perencanaan, 2024.....	56
Tabel 4. 1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan Bar Screen.....	58
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Penampung.....	58
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi – Flokulasi	59
Tabel 4. 5 Neraca Massa Flotasi.....	59
Tabel 4. 6 Neraca Massa Skimmer	60
Tabel 4. 7 Neraca Massa Bak Netralisasi	60
Tabel 4. 8 Neraca Massa Bak Ekualisasi	61
Tabel 4. 9 Neraca Massa Activated Sludge	61
Tabel 4. 10 Neraca Massa Clarifier	62
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan Unit Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	200
Tabel 7. 2 BOQ Galian Unit Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	202
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan	203
Tabel 7. 4 RAB Pembetonan	207
Tabel 7. 5 RAB Tenaga Kerja Tambahan Proyek.....	209