

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : INDUSTRI TAHU KOTA
YOGYAKARTA, DAERAH ISTIMEWA
YOGYAKARTA)**



Oleh :

ZAHRA RAHIMAPUTRI RALANITA
NPM 22034010009

HANIF FAIZAH EKA FEDIYANI
NPM 22034010044

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

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : INDUSTRI TAHU KOTA
YOGYAKARTA, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

ZAHRA RAHIMAPUTRI RALANITA

NPM: 22034010009

HANIF FAIZAH EKA FEDIYANI

NPM: 220340100044

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

2025

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR
MINUM (SUMBER AIR BAKU : INDUSTRI TAHU KOTA
YOGYAKARTA, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)**

Disusun Oleh:

ZAHRA RAHIMAPUTRI RALANITA

NPM: 22034010009

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAM
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 10 Juli 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Firra Rosariawati, S.T., M.T.

NIP/ NPT 19750409 202121 2

Penguji 1

R. M. Alghaf Dienullah, S.T. M.T.

NIP/ NPT 19981012 202406 1 001

Penguji 2

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.

NIP. 19620501 198803 1 001

Aussie Amalia, S.T., MSc.

NIP. 172 1992 1124 059

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawati, S.T., M.T.

NIP/ NPT 19750409 202121 2

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

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR
MINUM (SUMBER AIR BAKU : INDUSTRI TAHU KOTA
YOGYAKARTA, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)**

Disusun Oleh:

HANIF FAIZAH EKA FEDIYANI

NPM: 22034010044

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAM
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 10 Juli 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

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

NIP/ NPT 19750409 202121 2

Penguji 1

R. M. Alhaf Dienullah, S.T. M.T.

NIP/ NPT 19981012 202406 1 001

Penguji 2

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.

NIP. 19620501 198803 1 001

Aussie Amalia, S.T., MSc.

NIP. 172 1992 1124 059

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

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

NIP/ NPT 19750409 202121 2

Mengetahui,

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

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku : Industri Tahu Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta)” ini dengan baik. Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari, ST., MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Firra Rosariawari, ST., MT. dan R Mohammad Alghaf Dienullah, S.T. M.T selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan banyak arahan, saran, serta dukungan dalam pembuatan tugas perancangan ini sehingga dapat terselesaikan tepat waktu.
4. Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM yang berpengaruh banyak terhadap proses penyusunan tugas perancangan dan telah memberikan ilmu serta pengalaman yang berharga.
5. Seluruh anggota keluarga Ayah, Bunda, Adik, dan Bude yang selalu memberikan dukungan berupa doa maupun dukungan material selama proses menyelesaikan Tugas Perancangan.
6. Hanif Faizah Eka Fediyani selaku *precious partner* tugas perancangan penulis yang selalu membantu, menemani dan memberi semangat di keadaan susah maupun senang dalam penyusunan Tugas Perancangan.
7. Aditya Reyhan Prasetyo yang selalu menjadi *support system* terbaik penulis yang selalu memberikan dukungan, inspirasi, dan semangat dalam penyelesaian Tugas Perancangan.
8. Sahabat-sahabat penulis yaitu Clara, Safa, Azka, Nanda, Andini, Gatot, Adam,

Dicky, Davina, dan Bagaskara yang selalu memberikan semangat dan memotivasi untuk menyelesaikan tugas perancangan ini.

9. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2022 yang ikut membantu dan memberikan semangat dalam proses penyelesaian Tugas Perancangan.
10. Terakhir, Terimakasih kepada diri sendiri yang selalu berusaha dan bekerja keras untuk melewati rintangan, dan kesulitan yang ada demi pembelajaran dan perkembangan diri menjadi lebih baik.

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 agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca.

Surabaya, 12 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Air Baku	4
2.1.1 Biology Oxygen Demand (BOD)	4
2.1.2 Chemical Oxygen Demand (COD).....	5
2.1.3 Total Suspended Solid (TSS).....	5
2.1.4 Total Dissolved Solid	6
2.1.5 Fosfat.....	6
2.1.6 pH (Derajat Keasaman)	6
2.2 Bangunan Pengolahan	7
2.2.1 Bak Penampung.....	7
2.2.2 Bak Aerasi.....	10
2.2.3 Bak Koagulasi dan Flokulasi	18
2.2.4 Sedimentasi	26
2.2.5 Filtrasi	30
2.2.6 <i>Ultraviolet Disinfection</i>	34
2.2.7 Reverse Osmosis	37
2.2.8 Reservoir	38
2.2.9 Unit Pengolahan Lumpur.....	40
2.3 Persen Removal.....	42
2.4 Profil Hidrolis.....	44
BAB 3. DATA PERENCANAAN	46

3.1	Periode Perencanaan	46
3.2	Kapasitas Pengolahan.....	46
3.3	Data Karakteristik	46
3.2	Standar Baku Mutu.....	47
3.3	Rencana Distribusi	47
3.4	Alternatif Pengolahan.....	50
BAB 4. NERACA MASSA DAN UNIT PENGOLAHAN		51
4.1	Neraca Massa	51
4.1.1	Bak Penampung.....	51
4.1.2	Aerasi	51
4.1.3	Koagulasi.....	52
4.1.4	Flokulasi.....	53
4.1.5	Sedimentasi	53
4.1.6	Filtrasi	55
4.1.7	UV-Disinfection	56
4.1.8	Reverse Osmosis	56
4.1.9	Reservoir	57
4.1.10	Sludge Thickening.....	57
4.1.11	Belt Filter Press	58
BAB 5. DETAILED ENGINEERING DESIGN (DED)		59
5.1	Unit Bak Penampung	59
5.2	Unit Aerasi	64
5.3	Unit Koagulasi	72
5.4	Unit Flokulasi.....	84
5.5	Unit Sedimentasi	91
5.5	Unit Filtrasi	112
5.6	Unit Ultraviolet Desinfektan	123
5.7	Unit Reverse Osmosis	131
5.8	Unit Reservoir	145
5.9	Unit Sludge Thickening.....	150
5.10	Unit Belt Filter Press	157
BAB 6. PERHITUNGAN PROFIL HIDROLIS		161
6.1	Bak Penampung	161

6.2	Bak Aerasi.....	161
6.3	Bak Pembubuh Koagulasi	162
6.4	Bak Koagulasi	162
6.5	Bak Flokulasi	162
6.6	Bak Sedimentasi.....	163
6.7	Bak Filtrasi	163
6.8	Bak Penampung Filtrasi	164
6.9	Bak Reaktor UV-Desinfektan.....	164
6.10	Unit Reverse Osmosis	165
6.11	Bak Penampung Air Reject Reverse Osmosis	165
6.12	Bak Reservoir.....	165
6.13	Bak Penampung lumpur	166
6.14	Unit Sludge Thickening.....	166
6.15	Unit Belt Filter Press	167
BAB 7. BILL OF QUANTITY (BOQ) dan RENCANA ANGGARAN BIAYA		
.....		168
7.1	Bill Of Quantity.....	168
7.1.1	BOQ Galian.....	168
7.1.2	BOQ Pekerjaan Pondasi Beton Bertulang	168
7.1.3	BOQ Pekerjaan Kolom Beton Bertulang	169
7.1.4	BOQ Pekerjaan Balok Beton Bertulang	169
7.1.5	BOQ Pekerjaan Dinding Beton Bertulang	170
7.2	Rencana Anggaran Biaya	171
7.2.1	Harga Satuan Pokok Kota Yogyakarta Tahun 2024	171
7.2.2	RAB Pengadaan Aksesoris Bangunan Pengolahan Air Minum	175
7.2.3	RAB Pekerjaan Persiapan.....	179
7.2.4	RAB Pekerjaan Sistem Manajemen K3	180
7.2.5	RAB Harga Satuan Pokok Kegiatan	183
7.2.6	RAB Pekerjaan Pembetonan Bangunan Pengolahan Air Minum.....	184
7.2.7	RAB Pekerjaan Galian Bangunan Pengolahan Air Minum	184
7.2.8	RAB Total Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Minum.....	185
DAFTAR PUSTAKA		186
LAMPIRAN A		188

SPEKIFIKASI AKSESORIS DAN PERLENGKAPAN UNIT PENGOLAHAN	188
LAMPIRAN B	200
GAMBAR DENAH DAN POTONGAN UNIT PENGOLAHAN.....	200

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan Bak Penampung.....	8
Tabel 2. 2 Desain dan karakteristik operasional aerator	10
Tabel 2. 3 Jenis-Jenis Koagulan.....	18
Tabel 2. 4 Kriteria Impeller.....	21
Tabel 2. 5 Nilai Waktu Perngadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan.....	21
Tabel 2. 6 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	22
Tabel 2. 7 Kriteria Perencanaan Unit Sedimentasi	28
Tabel 2. 8 Persen Removal.....	43
Tabel 3. 1. Parameter Pencemar IPAL Industri Tahu	46
Tabel 3. 2. Standar Baku Mutu Air Minum	47
Tabel 3. 3 Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2023	48
Tabel 4. 1. Neraca Massa Bak Penampung.....	51
Tabel 4.2. Neraca Massa Aerasi.....	52
Tabel 4. 3. Neraca Massa Koagulasi.....	52
Tabel 4. 4 Neraca Massa Flokulasi	53
Tabel 4. 5. Neraca Massa Sedimentasi.....	53
Tabel 4. 6. Neraca Massa Filtrasi.....	55
Tabel 4. 7. Neraca Massa UV Disinfection.....	56
Tabel 4. 8 Neraca Massa Reverse Osmosis	56
Tabel 4. 9 Neraca Massa Reservoir.....	57
Tabel 4. 10 Neraca Massa Sludge Thickening.....	57
Tabel 4. 11 Neraca Massa Belt Filter Press	58
Tabel 7. 1 BOQ Galian.....	168
Tabel 7. 2 BOQ Pekerjaan Pondasi Beton Bertulang	168
Tabel 7. 3 BOQ Pekerjaan Kolom Beton Bertulang	169
Tabel 7. 4 BOQ Pekerjaan Balok Beton Bertulang.....	169
Tabel 7. 5 BOQ Pekerjaan Dinding Beton Bertulang.....	170
Tabel 7. 6 Harga Satuan Pokok Kota Yogyakarta Tahun 2024	171
Tabel 7. 7 RAB Pengadaan Aksesoris Bangunan Pengolahan Air Minum	175

Tabel 7. 8 RAB Pekerjaan Persiapan	179
Tabel 7. 9 RAB Pekerjaan Sistem Manajemen K3	180
Tabel 7. 10 RAB Harga Satuan Pokok Kegiatan	183
Tabel 7. 11 RAB Pekerjaan Pembetonan Bangunan Pengolahan Air Minum...	184
Tabel 7. 12 RAB Pekerjaan Galian Bangunan Pengolahan Air Minum	184
Tabel 7. 13 RAB Total Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Minum	185

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Multiple Tray Aerator	12
Gambar 2. 2 Cascade Aerator	13
Gambar 2. 3 Aerasi Tangga Aerator	13
Gambar 2. 4 Multiple Platform Aerator.....	14
Gambar 2. 5 Spray Aerator	14
Gambar 2. 6 Spray Aerator	15
Gambar 2. 7 Tipe Turbin: (a) Paddle; (b) Propeller; (c) Turbin	20
Gambar 2. 8 Tipe Popetter: (a) 2 blade; (b) 3 blade.....	20
Gambar 2. 9 Tipe Paddle: (a) Tampak Atas; (b) Tampak Samping.....	21
Gambar 2. 10 Unit Sedimentasi Lingkaran.....	27
Gambar 2. 11 Electromagnetic spectrum	34
Gambar 2. 12 Proses kerja unit reverse osmosis.....	37
Gambar 2. 13 Elevated Reservoir (Menara Reservoir).....	40
Gambar 2. 14 Ground Reservoir (Reservoir Permukaan).....	40
Gambar 3. 1 Peta Administratif Provinsi Yogyakarta	49
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengolahan.....	50
Gambar 5. 1 Spesifikasi Bak Pembunuh.....	75
Gambar 5. 2 Spesifikasi Impeller.....	76
Gambar 5. 3 Spesifikasi Bak Koagulasi.....	80
Gambar 5. 4 Spesifikasi Impeller.....	81
Gambar 5. 5 Grafik Persen Removal	93
Gambar 5. 6 Hasil Running Aqua Grid.....	138
Gambar 5. 7 Hasil Running Aqua Grid.....	139
Gambar 5. 8 Spesifikasi Belt Filter Press.....	158