

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR
BAKU EFFLUENT IPAL INDUSTRI SELAI
DAN PEWARNA KUE DI PASURUAN



Oleh :

MELINDA WAHYUNI MAULIDIA
21034010003

VIKHORY BAGUS WAHYU NUGROHO
21034010047

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR
BAKU EFFLUENT IPAL INDUSTRI SELAI
DAN PEWARNA KUE DI PASURUAN**



Oleh :

MELINDA WAHYUNI MAULIDIA

21034010003

VIKHORY BAGUS WAHYU NUGROHO

21034010047

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU EFFLUENT IPAL INDUSTRI SELAI
DAN PEWARNA KUE DI PASURUAN**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

MELINDA WAHYUNI MAULIDIA

NPM: 21034010003

VIKHORY BAGUS WAHYU NUGROHO

NPM: 21034010047

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU EFFLUENT IPAL INDUSTRI SELAI
DAN PEWARNA KUE DI PASURUAN**

Disusun Oleh :

MELINDA WAHYUNI MAULIDIA

21034010003

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 : Januari 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji 1

Aussie Amalia S.T., M.Sc.
NPT. 172 1992 1124 059

Ir. Yzyek Surya Purnomo, M.S.
NIP. 19600501 198703 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji 2

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

Syadzadhiva O. Z. Nisa', S.T., M.T.
NPT. 212 1994 0930 296

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

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU EFFLUENT IPAL INDUSTRI SELAI
DAN PEWARNA KUE DI PASURUAN**

Disusun Oleh :

VIKHORY BAGUS WAHYU NUGROHO

21034010047

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 : Januari 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji 1

Aussie Amalia S.T., M.Sc.
NPT. 172 1992 1124 059

Ir. Yavok Surya Purnomo, M.S.
NIP. 19600601-198703 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji 2

Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 2 004

Svadradhiva O. Z. Nisa', S.T., M.T.
NPT. 212 1994 0930 296

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 kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku Effluent IPAL Industri Selai dan Pewarna Kue di Pasuruan” dengan baik dan tepat waktu. Tugas perencanaan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Selama penyusunan laporan ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari, S.T, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T, selaku Dosen Mata Kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
4. Aussie Amalia, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan serta saran maupun pendapat selama proses penyelesaian Tugas Perancangan.
5. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan harapan terbaik yang tiada hentinya disetiap panjatan doanya.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2021 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membagi sebagian pengetahuannya dan juga memberikan semangat sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan ini.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam Tugas Perancangan ini namun apabila terdapat kesalahan, penulis berharap hal ini dapat menjadi perbaikan di masa datang. Semoga laporan Tugas Perancangan ini bisa memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan universitas, khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 31 Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB 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	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Air Baku	5
2.1.1 Sumber Air Baku	6
2.1.2 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku	8
2.1.3 Karakteristik Air Limbah Industri Selai dan Pewarna Kue	9
2.1.4 Standar Kualitas Air Minum	14
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum	16
2.2.1 Intake.....	16
2.2.2 Bak Penampung	21
2.2.3 Ultrafiltrasi	23
2.2.4 Ion Exchange.....	24
2.2.5 Reverse Osmosis	25
2.2.6 Desinfeksi.....	27
2.2.7 Reservoir	28
2.3 Aksesoris Perancangan Bangunan.....	31
2.4 Persen Removal	37
2.5 Profil Hidrolis.....	38
BAB 3 DATA PERENCANAAN	40
3.1 Periode Perencanaan.....	40

3.2	Kapasitas Pengolahan	40
3.3	Karakteristik Air Baku	40
3.4	Standar Kualitas Baku Mutu	41
3.5	Alternatif Pengolahan Air Baku	42
BAB 4	NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN.....	43
4.1	<i>Intake</i>	43
4.2	Bak Penampung.....	43
4.3	Ultrafiltrasi	44
4.4	<i>Ion Exchange</i>	44
4.5	<i>Reverse Osmosis</i>	45
4.6	Desinfeksi	45
4.7	Reservoir	46
BAB 5	DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	47
5.1	<i>Intake</i>	47
5.2	Bak Penampung.....	49
5.3	Ultrafiltrasi	53
5.4	<i>Ion Exchange</i>	64
5.5	<i>Reverse Osmosis</i>	86
5.6	Desinfeksi	94
5.7	Reservoir	100
BAB 6	PROFIL HIDROLISIS.....	104
6.1	<i>Intake</i>	104
6.2	Bak Penampung.....	104
6.3	Ultrafiltrasi	105
6.4	Bak Buffer Ion Exchange	105
6.5	Ion Exchange	106
6.6	Bak Buffer Reverse Osmosis	106
6.7	Reverse Osmosis	106
6.8	Desinfeksi	107
6.9	Reservoir	107
BAB 7	BILL OF QUANTITY DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA	108

7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ)	108
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	111
DAFTAR PUSTAKA		118
LAMPIRAN		122
LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN		123
LAMPIRAN B GAMBAR DENAH DAN POTONGAN DARI SETIAP UNIT PENGOLAHAN		133

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Antar Karbon Organik dalam Air Limbah Domestik	12
Gambar 2.2 <i>Direct Intake</i>	17
Gambar 2.3 <i>River Intake</i>	18
Gambar 2.4 <i>River Intake</i>	18
Gambar 2.5 <i>Reservoir Intake</i>	19
Gambar 2.6 Proses kerja unit <i>reverse osmosis</i>	26
Gambar 2.7 Reservoir Menara.....	29
Gambar 2.8 Reservoir Tangki Baja	29
Gambar 2.9 Reservoir Beton Cor	30
Gambar 2.10 Reservoir <i>Fiberglass</i>	30
Gambar 2.11 <i>Sentrifugal Pump</i>	31
Gambar 2.12 Rotary Pump	32
Gambar 2.13 <i>Gear Pump</i>	32
Gambar 2.14 <i>Screw Pump</i>	33
Gambar 2.15 Blower Sentrifugal.....	33
Gambar 2.16 Blower Positive Displacement.....	34
Gambar 2.17 (a) shock pipa polos (b) Shock pipa drat luar (c) shock pipa drat dalam	35
Gambar 2.18 Elbow 90° dan 45°	35
Gambar 2.19 (a) Tee bentuk T (b) Y branch.....	36
Gambar 2.20 <i>Reducer</i>	36
Gambar 2.21 <i>Dop/plug/cap/clean out</i>	37
Gambar 3.1 Diagram Alir Rencana Bangunan Pengolahan Air Minum	42
Gambar 5.1 Pipa Rucika Standard.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter wajib air minum	14
Tabel 2.2 Rumus dalam perhitungan <i>intake</i>	19
Tabel 2.3 Faktor <i>minor losses bar</i>	20
Tabel 2.4 Nilai koefisien kekasaran pipa <i>Hazen Williams</i>	21
Tabel 2.5 Nilai K untuk kehilangan energi	21
Tabel 2.6 Keunggulan dan Kekurangan dari Unit Ultrafiltrasi	23
Tabel 2.7 Persen Removal Unit Pengolahan Air Minum Industri Selai dan Pewarna Kue	37
Tabel 3.1 Data parameter dan karakteristik air baku.....	40
Tabel 3.2 Standar Kualitas Baku Mutu Mutu Air Minum	41
Tabel 4.1 Neraca Massa <i>Intake</i>	43
Tabel 4.2 Neraca Massa Bak Penampung	43
Tabel 4.3 Neraca Massa Desinfeksi	44
Tabel 4.4 Neraca Massa <i>Ion Exchange</i>	44
Tabel 4.5 Neraca Massa <i>Reverse Osmosis</i>	45
Tabel 4.6 Neraca Massa Desinfeksi	45
Tabel 4.7 Neraca Massa Reservoir	46
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan.....	109
Tabel 7.2 BOQ Perpipaan	109
Tabel 7.3 BOQ Galian.....	111
Tabel 7.4 RAB Aksesoris Bangunan.....	112
Tabel 7.5 RAB Pembetonan	115
Tabel 7.6 RAB Bekisting	115
Tabel 7.7 RAB Galian	116
Tabel 7.8 RAB Pra Kontruksi	116
Tabel 7.9 RAB Pemasangan Pipa.....	116
Tabel 7.10 Total RAB	117