

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: KALI PORONG
KECAMATAN MOJOANYAR
KABUPATEN MOJOKERTO
JAWA TIMUR)**



Oleh:

AISYAH RAMADHANTI SUHADA

NPM. 21034010009

CAHYA NOVA PUTRI MAHARANI

NPM. 21034010044

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

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

**PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: KALI PORONG
KECAMATAN MOJOANYAR
KABUPATEN MOJOKERTO
JAWA TIMUR)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

AISYAH RAMADHANTI SUHADA
NPM. 21034010009

CAHYA NOVA PUTRI MAHARANI
NPM. 21034010044

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

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JATIM
SURABAYA
2025**

**PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: KALI PORONG
KECAMATAN MOJOANYAR,
KABUPATEN MOJOKERTO
JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh :

AISYAH RAMADHANTI SUHADA
NPM. 21034010009

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 09 Mei 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,

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

Raden Kokoh Harvo Putro, ST., MT.
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,

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

Aussie Amalia, ST., MSc.
NPT. 172 1992 1124 059

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

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

**PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : KALI PORONG
KECAMATAN MOJOANYAR,
KABUPATEN MOJOKERTO
JAWA TIMUR)**

Disusun Oleh :

CAHYA NOVA PUTRI MAHARANI
NPM. 21034010044

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 09 Mei 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,

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

Raden Kokoh Haryo Putro, ST., MT.
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,

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

Aussie Amalia, ST., MSc.
NPT. 172 1992 1124 059

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 Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas perencanaan “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku : Kali Porong, Kecamatan Mojoanyar, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur)” ini dengan baik.

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 UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Selama menyelesaikan tugas ini, penyusun telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun 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 Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dosen mata kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu serta membantu mengarahkan mengenai materi PBPAM.
4. Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT., selaku Dosen Pembimbing tugas PBPAM yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing sehingga tugas perencanaan ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Orang tua dan Keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam doa yang dipanjatkan.
6. Cahya Nova Putri Maharani, selaku rekan yang selalu memberikan dedikasi, kerja keras, serta semangat kebersamaan untuk menyelesaikan Tugas Perancangan ini dengan baik.
7. Semua rekan-rekan Teknik Lingkungan khususnya angkatan 2021 yang selalu memberi dukungan dan semangat.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas perencanaan ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima dengan senang hati. Akhir kata penyusun mengucapkan terima kasih dan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyusunan laporan ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau kurang dipahami.

Surabaya, 09 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Karakteristik Air Baku	5
2.2 Sumber Air Baku.....	5
2.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku	6
2.4 Parameter Kualitas Air	7
2.5 Baku Mutu Air Baku	10
2.6 Proses Pengolahan Air Minum.....	14
2.7 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum.....	15
2.7.1 <i>Intake</i> (Saluran Pembawa dan <i>Bar Screen</i>)	15
2.7.2 Prasedimentasi	31
2.7.3 Aerasi	51
2.7.4 <i>Dissolved Air Flotation</i> (DAF).....	58
2.7.5 Filtrasi.....	73
2.7.6 Desinfeksi	83
2.7.7 Reservoir	86
2.7.8 <i>Belt Filter Press</i>	91
2.8 Persen Removal	92
2.9 Profil Hidrolis.....	93
2.10 RAB dan BOQ.....	95
BAB 3 DATA PERENCANAAN	97
3.1 Metode Perencanaan.....	97

3.2	Debit Kebutuhan Air Bersih	97
3.3	Karakteristik dan Standar Baku Mutu Air Baku	103
3.4	Kondisi Eksisting Lokasi Perencanaan IPAM	104
3.5	Diagram Alir Pengolahan	106
3.6	Analisis SWOT AMDAL	107
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN		108
4.1	<i>Intake</i> (Saluran Pembawa & <i>Bar Screen</i>)	108
4.2	Bak Pengumpul	108
4.3	Prasedimentasi	109
4.4	Aerasi	110
4.5	<i>Dissolved Air Flotation</i> (DAF)	110
4.5.1	Koagulasi – Flokulasi	110
4.5.2	Flotasi	111
4.5.3	Skimming	112
4.6	Filtrasi	112
4.7	Desinfeksi	113
4.8	Reservoir	114
BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN</i> (DED)		115
5.1	<i>Intake</i> (Saluran Pembawa & <i>Bar Screen</i>)	115
5.2	Prasedimentasi	141
5.3	Aerasi	170
5.4	<i>Dissolved Air Flotation</i> (DAF)	183
5.5	Filtrasi	213
5.6	Desinfeksi	224
5.7	Reservoir	232
5.8	<i>Belt Filter Press</i>	238
BAB 6 PROFIL HIDROLIS		251
6.1	<i>Intake</i>	251
6.2	Prasedimentasi	252
6.3	Aerasi	253
6.4	<i>Dissolved Air Flotation</i> (DAF)	254

6.5	Filtrasi.....	255
6.6	Desinfeksi	256
6.7	Reservoir	257
6.8	Belt Filter Press	257
BAB 7 <i>BILL OF QUANTITY</i> (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....		259
7.1	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ).....	259
7.2	Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	264
DAFTAR PUSTAKA.....		272
LAMPIRAN		278

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter dalam Baku Mutu Air Sungai Berdasarkan Kelas	11
Tabel 2.2 Parameter dalam Baku Mutu Air Minum.....	14
Tabel 2.3 Koefisien Kekasaran Pipa	21
Tabel 2.4 Nilai K untuk Kehilangan Energi.....	22
Tabel 2.5 Kriteria Perencanaan <i>Coarse Screen</i>	24
Tabel 2.6 Kriteria Perencanaan <i>Fine Screen</i>	26
Tabel 2.7 Desain Tipikal Prasedimentasi	49
Tabel 2.8 Ragam <i>Weir Loading Rate</i> dari Berbagai Sumber	50
Tabel 2.9 Jenis – Jenis Koagulan	60
Tabel 2.10 Kriteria Impeller	62
Tabel 2.11 Nilai Waktu Perngadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	63
Tabel 2.12 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat.....	63
Tabel 2.13 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	75
Tabel 2.14 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Lambat	76
Tabel 2.15 Kriteria Perencanaan Filter Bertekanan.....	77
Tabel 2.16 Kriteria Perencanaan Filter Bertekanan.....	92
Tabel 3.1 Data Penduduk 2 Kecamatan di Kabupaten Mojokerto	97
Tabel 3.2 Proyeksi Penduduk yang akan dilayani Kabupaten Mojokerto Perencanaan 2043 dengan Metode <i>Least Square</i>	98
Tabel 3.3 Proyeksi Penduduk yang akan dilayani Kabupaten Mojokerto Perencanaan 2043 dengan Metode <i>Least Square</i> (Tanpa 2020)	99
Tabel 3.4 Data Fasilitas Umum Kecamatan yang akan dilayani di Kabupaten Mojokerto	101
Tabel 3.5 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Daerah yang Dilayani Tahun 2043 Kecamatan Mojosari dan Pungging.....	102
Tabel 3.6 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Daerah yang Dilayani Tahun 2043 Kecamatan Mojosari dan Pungging.....	103
Tabel 3.7 Data Karakteristik Air Baku.....	103
Tabel 3.8 Parameter Air Baku yang Diolah	104

Tabel 3.9 Analisis SWOT AMDAL.....	107
Tabel 4.1 Neraca Massa Saluran Pembawa dan Bar Screen	108
Tabel 4.2 Neraca Massa Bak Pengumpul.....	109
Tabel 4.3 Neraca Massa Prasedimentasi	109
Tabel 4.4 Neraca Massa Aerasi.....	110
Tabel 4.5 Neraca Massa Koagulasi – Flokulasi	111
Tabel 4.6 Neraca Massa Flotasi.....	111
Tabel 4.7 Neraca Massa Skimming.....	112
Tabel 4.8 Neraca Massa Filtrasi	112
Tabel 4.9 Neraca Massa Desinfeksi	113
Tabel 4.10 Neraca Massa Reservoir.....	114
Tabel 5.1 Resume Perencanaan Pipa <i>Inlet</i>	120
Tabel 5.2 Resume Perencanaan <i>Bar Screen</i>	124
Tabel 5.3 Resume Perencanaan Pintu Air.....	125
Tabel 5.4 Resume Perencanaan Bak Pengumpul	128
Tabel 5.5 Resume Perencanaan Strainer	140
Tabel 5.6 Resume Perencanaan Zona <i>Inlet</i> Prasedimentasi	144
Tabel 5.7 Resume Perencanaan Zona <i>Settling</i> Prasedimentasi	153
Tabel 5.8 Resume Perencanaan Zona <i>Sludge</i> Prasedimentasi.....	157
Tabel 5.9 Resume Perencanaan Zona <i>Outlet</i> Prasedimentasi.....	165
Tabel 5.10 Resume Perencanaan Bak Aerasi.....	173
Tabel 5.11 Resume Perencanaan Kebutuhan Oksigen	178
Tabel 5.12 Resume Perencanaan Bak Pembubuh Koagulan.....	191
Tabel 5.13 Resume Perencanaan Bak Koagulasi	195
Tabel 5.14 Resume Perencanaan Bak Flokulasi.....	199
Tabel 5.15 Resume Perencanaan Bak Flotasi	204
Tabel 5.16 Resume Perencanaan Bak Penampung Lumpur.....	208
Tabel 5.17 Resume Perencanaan Baffle dan Gutter	209
Tabel 5.18 Resume Perencanaan Kebutuhan Udara dan Perpipaan (<i>Blower</i>).....	212
Tabel 5.19 Resume <i>Inlet</i> dan Dimensi Bak Filtrasi.....	216
Tabel 5.20 Resume <i>Outlet</i> dan Bak <i>Outlet</i>	219

Tabel 5.20 Resume Perencanaan Kebutuhan Klor + Bak Klorinasi	228
Tabel 5.21 Resume Perencanaan Pengadukan	232
Tabel 5.22 Resume Perencanaan Pipa Inlet dan Outlet Reservoir	236
Tabel 5.23 Resume Perencanaan Dimensi Reservoir	238
Tabel 5.24 Resume Perencanaan Bak Penampung Lumpur.....	240
Tabel 7.1 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ) Pembetonan	260
Tabel 7.2 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ) Galian	263
Tabel 7.3 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Aksesoris Bangunan	265
Tabel 7.4 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Pra Konstruksi	267
Tabel 7.5 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Detail Raw Pembetonan	268
Tabel 7.6 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Detail Raw Pekerjaan Galian.....	268
Tabel 7.7 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Detail Raw Pekerja Pembetonan	269
Tabel 7.8 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Pembetonan.....	269
Tabel 7.9 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Galian.....	270
Tabel 7.10 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Pekerja Pembetonan.....	270
Tabel 7.11 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Tenaga Kerja.....	271
Tabel 7.12 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Total Bangunan IPAM.....	271

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Direct Intake</i>	17
Gambar 2.2 <i>River Intake</i>	17
Gambar 2.3 <i>Canal Intake</i>	18
Gambar 2.4 <i>Reservoir Intake</i>	18
Gambar 2.5 <i>Reservoir Intake</i>	19
Gambar 2.6 <i>Intake Tower</i>	19
Gambar 2.7 <i>Gate Intake</i>	20
Gambar 2.8 Kriteria Screen.....	23
Gambar 2.9 <i>Coarse Screen</i> (Penyaring Kasar).....	24
Gambar 2.10 <i>Fine Screen</i> (Penyaring Halus).....	25
Gambar 2.11 <i>Micro Screen</i>	27
Gambar 2.12 Prasedimentasi	32
Gambar 2.13 Ragam Susunan Pelimpah pada Outlet.....	51
Gambar 2.14 <i>Waterfall Aerator</i>	52
Gambar 2.15 <i>Cascade Aerator</i>	53
Gambar 2.16 <i>Submerged Cascade Aerator</i>	53
Gambar 2.17 <i>Multiple Platform Aerator</i>	54
Gambar 2.18 <i>Spray Aerator</i>	55
Gambar 2.19 <i>Bubble Aerator</i>	55
Gambar 2.20 Proses <i>Dissolved Air Flotation</i> (DAF)	59
Gambar 2.21 Tipe Paddle: (a) Tampak Atas; (b) Tampak Samping	61
Gambar 2.22 Tipe Turbin: (a) Paddle; (b) Propeller; (c) Turbin.....	62
Gambar 2.23 Tipe Propeller: (a) 2 blade; (b) 3 blade.....	62
Gambar 2.24 Zona pada Bak Sedimentasi.....	74
Gambar 2.25 Reservoir Permukaan.....	88
Gambar 2.26 Reservoir Menara	89
Gambar 2.27 Reservoir Tangki Baja.....	89
Gambar 2.28 Reservoir Beton Cor	90
Gambar 2.29 Reservoir <i>Fiberglass</i>	90

Gambar 2.30 Proses Belt Filter Press	91
Gambar 3.1 Peta Rencana Pelayanan IPAM	104
Gambar 3.2 Kondisi Eksisting Rencana Penempatan IPAM	105
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan	106
Gambar 5.1 80ZDJ - I - A36	133
Gambar 5.2 Grundfos NBG 300-250-350/266 AAF2BESBQQESW3	135
Gambar 5.3 100ZDJ - I - A36	170
Gambar 5.4 SAR-33 Surface Aerator.....	177
Gambar 5.5 Grundfos NBG 300-250-350/362 AAF2BESBAQEVW3	180
Gambar 5.6 Tangki Bak Pembubuh	186
Gambar 5.7 Pengaduk Bak Pembubuh.....	188
Gambar 5.8 Dosing Pump DMX 50-10 B-PVC/E/C-X-E1U2U2XEMNG	191
Gambar 5.9 Pengaduk Bak Koagulasi.....	194
Gambar 5.10 Pengaduk Bak Pembubuh.....	198
Gambar 5.9 Pressure Blower ROOTS Blower Tai Yih Sun	211
Gambar 5.10 Skimmer ZS5 Floating Oil Skimmer Sabuk Industri Mesin Spill	213
Gambar 5.17 Grundfos KWM.700.75.6.T.50.435.M.38.....	221
Gambar 5.18 Grundfos DMH 4,2-100 B-SS/V/SS-X-E2AAXEMAG	231
Gambar 5.19 40ZDJ - I – A17.....	245
Gambar 5.20 65ZDJ - I – A27.....	249
Gambar 5.21 <i>Belt Filter Press</i> APEC PUMP ATE – 2000	250