

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR BAKU : SUNGAI
MAHAKAM, KOTA SAMARINDA, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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



Diajukan Oleh :

SABRINA HAIFA ROSYADAH
NPM 22034010077

RANIA NURLITA SARI
NPM 22034010099

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

TAHUN 2026

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI MAHAKAM, KOTA SAMARINDA, PROVINSI
KALIMANTAN TIMUR)**

Disusun Oleh
SABRINA HAIFA ROSYADAH
NPM 22034010077

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 : 26 Januari 2026
Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dr. Aulia Ulfah Farahdiba, S.T., M.Sc.
NIP/NPT: 19890106 202406 2002

Nurvita Cundaningsih, S.Si., M.T.
NIP/NPT: 199308292024062004

Penguji 1

Penguji 2

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP/NPT : 19620501 198303 1 001

Muhammad Faisal Fadhil, S.T., M.Sc.
NIP/NPT: 199012242024061001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan

Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 1 004

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

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

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU : SUNGAI MAHAKAM, KOTA SAMARINDA, PROVINSI
KALIMANTAN TIMUR)**

Disusun Oleh :
RANIA NURLITA SARI
NPM 22034010099

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 : 26 Januari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



Dr. Aulla Ulfah Farahdiba, S.T., M.Sc.
NIP/NPT : 19890106 202406 2002

Dosen Pembimbing 2



Nurvita Cundaningsih, S.Si., M.T.
NIP/NPT : 199308292024062004

Penguji 1



Ir. Tuhu Agung Rachraanto, M.T.
NIP/NPT : 19620501 198803 1 001

Penguji 2



Muhammad Faisal Fadhil, S.T., M.Sc.
NIP/NPT : 199012242024061001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan



Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP. 19750409 202121 1 004

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku : Sungai Mahakam, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur)”. Penulisan ini dapat tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah Perancangan Bangunan pengolahan Air Minum,
4. Ibu Dr. Aulia Ulfah Farahdiba, S.T., M.Sc. dan Ibu Nurvita Cundaningsih, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah menyempatkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta arahan selama proses menyelesaikan Tugas Perancangan.
5. Orangtua dan kakak penulis yang selalu memberikan semangat, doa, dukungan moril, dan materiil,
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2022 yang senantiasa membantu, memberikan semangat, dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan ini,
7. Rania Nurlita Sari selaku rekan seperjuangan dalam Tugas Perancangan ini yang senantiasa menemani, memberikan semangat, dan masukan dalam proses pengerjaan, penyusunan laporan, hingga saat ini,
8. Seluruh pihak yang telah membantu, tetapi tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulisan laporan Tugas Perancangan ini tentunya masih belum sempurna sehingga diperlukan kritik dan saran, serta masukan dari berbagai pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembacanya, terkhusus Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 07 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
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	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Air Baku	4
2.1.1 pH.....	4
2.1.2 Kekeruhan	4
2.1.3 TDS	5
2.1.4 Nitrat	5
2.1.5 Nitrit	5
2.1.6 Mangan.....	6
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum	6
2.2.1 Intake.....	6
2.2.2 Bar Screen	9
2.2.3 Prasedimentasi.....	10
2.2.4 Aerasi	11
2.2.5 Koagulasi	12
2.2.6 Flokulasi.....	15
2.2.7 Sedimentasi	17
2.2.8 Filtrasi	17
2.2.9 Desinfeksi.....	18
2.2.10 Reservoir	20

2.2.11	<i>Belt Filter Press</i>	22
2.3	Persen Removal	22
2.4	Profil Hidrolis	25
BAB 3 DATA PERENCANAAN		27
3.1	Periode Perencanaan	27
3.1.1	Kebutuhan Air Domestik	27
3.1.2	Kebutuhan Air Non-Domestik	33
3.1.3	Total Kebutuhan Air Bersih	36
3.2	Kapasitas Pengolahan	37
3.3	Karakteristik Air Baku	37
3.4	Standar Baku Mutu Air	38
3.5	Diagram Alir Pengolahan	39
BAB 4 NERACA MASSA DAN UNIT PENGOLAHAN		40
4.1	<i>Intake</i> & Bar Screen	40
4.2	Prasedimentasi	40
4.3	Bak Pembubuh Ca(OH) ₂	41
4.4	Aerasi	42
4.5	Koagulasi – Flokulasi	42
4.6	Sedimentasi	43
4.7	Filtrasi	44
4.8	Desinfeksi	45
4.9	Reservoir	45
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)		47
5.1	<i>Intake</i> & Bar Screen	47
5.1.1	<i>Intake</i>	47
5.1.2	Bar Screen	50
5.1.3	Bak Penampung	54
5.1.4	Pipa Penguras	56
5.1.5	Pompa	57
5.1.6	Strainer	60
5.2	Prasedimentasi	62

5.2.1	Zona Inlet	62
5.2.2	Zona Pengendapan	64
5.2.3	Zona Transisi.....	69
5.2.4	Zona Lumpur.....	72
5.2.5	Pelimpah.....	75
5.2.6	Zona Outlet.....	78
5.3	Netralisasi	81
5.3.1	Bak Pembubuh	81
5.3.2	Bak Netralisasi	86
5.4	Cascade Aerator	91
5.4.1	Tangga Cascade Aerator	91
5.4.2	Pompa.....	92
5.4.3	Dimensi Cascade Aerator.....	95
5.4.4	Kebutuhan Oksigen.....	98
5.5	Koagulasi-Flokulasi.....	100
5.5.1	Bak Koagulan.....	100
5.5.2	Bak Koagulasi	105
5.5.3	Bak Flokulasi	110
5.6	Sedimentasi	116
5.6.1	Zona Inlet	116
5.6.2	Zona Pengendapan	119
5.6.3	Zona Transisi.....	126
5.6.4	Zona Lumpur.....	129
5.6.5	Pelimpah.....	133
5.6.6	Zona Outlet.....	136
5.7	Filtrasi.....	139
5.7.1	Zona Inlet	139
5.7.2	Bak Filtrasi	140
5.7.3	Kehilangan Tekanan Media	142
5.7.4	Pencucian (<i>Scrapping</i>)	143
5.7.5	Underdrain.....	143

5.7.6	Saluran Outlet.....	146
5.7.7	Tinggi Bak Filtrasi	148
5.7.8	Pompa.....	149
5.8	Desinfeksi.....	152
5.8.1	CT.....	152
5.8.2	Bak pembubuh	154
5.8.3	Pengaduk.....	156
5.9	Reservoir	159
5.9.1	Pipa Inlet	159
5.9.2	Bak Reservoir.....	159
5.10	Pengolahan Lumpur	161
5.10.1	Bak Penampung Lumpur.....	161
5.10.2	<i>Belt Filter Press</i>	162
BAB 6 PROFIL HIDROLIS		164
6.1	<i>Intake</i>	164
6.2	Prasedimentasi.....	165
6.3	Bak pembubuh Ca(OH) ₂	167
6.4	Aerasi.....	168
6.5	Koagulasi – Flokulasi.....	168
6.6	Sedimentasi	169
6.7	Filtrasi.....	172
6.8	Desinfeksi.....	172
6.9	Reservoir	173
6.10	Pengolahan Lumpur	173
BAB 7 <i>BILL OF QUANTITY</i> (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....		175
7.1	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)	175
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	175
7.3	Perhitungan Volume.....	182
7.4	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	187
DAFTAR PUSTAKA		190

LAMPIRAN A SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT PENGOLAHAN	192
LAMPIRAN B DETAIL GAMBAR UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM	197

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Koagulan.....	13
Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Kecamatan Palaran, Loajanan Hilir, dan Samarinda Seberang Tahun 2020-2024	27
Tabel 3.2 Perhitungan Nilai Koefisien Korelasi Metode <i>Least Square</i>	28
Tabel 3.3 Perhitungan Nilai Koefisien Korelasi Metode Geometri.....	29
Tabel 3.4 Perhitungan Nilai Koefisien Korelasi Metode Aritmatika.....	29
Tabel 3.5 Perhitungan Proyeksi Penduduk	30
Tabel 3.6 Perhitungan Q Domestik.....	32
Tabel 3.7 Proyeksi Fasilitas Kecamatan Palaran, Kecamatan Loajanan Hilir, dan Kecamatan Samarinda Seberang.....	33
Tabel 3.8 Perhitungan Q Non-Domestik.....	35
Tabel 3.9 Perhitungan Debit Total Kecamatan Palaran, Kecamatan Loajanan Hilir, dan Kecamatan Samarinda Seberang	36
Tabel 3.10 Karakteristik Air Baku	37
Tabel 3.11 Baku Mutu Kualitas Air	38
Tabel 4.1 Neraca Massa <i>Intake</i> & Bar Screen.....	40
Tabel 4.2 Neraca Massa Prasedimentasi	40
Tabel 4.3 Neraca Massa Bak Pembubuh $\text{Ca}(\text{OH})_2$	41
Tabel 4.4 Neraca Massa Aerasi.....	42
Tabel 4.5 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi.....	42
Tabel 4.6 Neraca Massa Sedimentasi.....	43
Tabel 4.7 Neraca Massa <i>Slow Sand Filtration</i>	44
Tabel 4.8 Neraca Massa Desinfeksi	45
Tabel 4.9 Neraca Massa Reservoir.....	45
Tabel 7.1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	175
Tabel 7.2 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Persiapan Konstruksi IPAM.....	175
Tabel 7.3 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Galian	176
Tabel 7.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pembetonan	176
Tabel 7.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Bekisting.....	177
Tabel 7.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Penulangan Beton.....	178

Tabel 7.7 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Aksesoris Bangunan.....	178
Tabel 7.8 Perhitungan Volume Galian.....	182
Tabel 7.9 Perhitungan Volume Pembetonan.....	183
Tabel 7.10 Perhitungan Volume Bekisting	185
Tabel 7.11 Analisis Harga Satuan Pembangunan (AHSP) Galian.....	187
Tabel 7.12 Analisis Harga Satuan Pembangunan (AHSP) Pembetonan.....	187
Tabel 7.13 Analisis Harga Satuan Pembangunan (AHSP) Bekisting	188
Tabel 7.14 Analisis Harga Satuan Pembangunan (AHSP) Penulangan Beton ...	189

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>River Intake</i>	8
Gambar 2.2 <i>Canal intake</i>	8
Gambar 2.3 <i>Reservoir Intake</i>	9
Gambar 2.4 <i>Cascade Aerator</i>	12
Gambar 2.5 Pengadukan Cepat Mekanis	14
Gambar 2.6 Pengadukan Cepat Hidraulis	15
Gambar 2.7 Pengadukan Cepat Pneumatis	15
Gambar 2.8 Grafik <i>Breakpoint Chlorination</i>	20
Gambar 2.9 <i>Ground Reservoir</i>	21
Gambar 2.10 <i>Elevated Reservoir</i>	21
Gambar 2.11 <i>Belt Filter Press</i>	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan.....	39