

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: AIR SUNGAI
BRANTAS MOJOKERTO)**



Oleh:

ZUHRIA OKTAVIANI

NPM. 20034010022

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: AIR SUNGAI
BRANTAS MOJOKERTO)**



Oleh:

ZUHRIA OKTAVIANI

NPM. 20034010022

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

SURABAYA

TAHUN 2023

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: AIR SUNGAI BRANTAS
MOJOKERTO)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

ZUHRIA OKTAVIANI

NPM. 20034010022

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

SURABAYA

2023


**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER AIR BAKU: AIR SUNGAI BRANTAS
MOJOKERTO)**

Disusun Oleh:
ZUHRIA OKTAVIANI
NPM. 20034010022

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: 16 Juni 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing I,



Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP. 19750409 2021121 2 004

Penguji I



Ir. Naniek Ratni Juliardi A.R. Mkes.
NIP. 19590729 198603 2 001

Menyetujui Dosen
Pembimbing II



Restu Hikmah A. M., S.ST., M.Sc
NIP. 20219930416218


Penguji II



Aussie Amalia, ST., MSc.
NIP. 172 1992 1 124 059


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP. 19750409 2021121 2 004

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (Studi Kasus: Sungai Mojokerto) tepat pada waktunya. Tugas ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam penyusunan tugas ini, kami banyak menyampaikan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Drs. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah St., Mt.,Ph.D selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM karena telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
4. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. dan Ibu Restu Hikmah Ayu Murti, ST., MS.c selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan serta saran selama proses penyelesaian Tugas Perancangan.
5. Keluarga yang telah memberikan dukungan berupa do’a, semangat, dan motivasi sehingga Tugas Perancangan ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Tak lupa pula, teman – teman terdekat yang selalu memberikan dukungan dan bantuan selama proses penyelesaian Tugas Perancangan ini.

Kami menyadari bahwa laporan ini sudah masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kami harapkan pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun. Dan semoga laporan ini dapat memberikan manfaat baik untuk penulis maupun pembaca nantinya.

Surabaya, 07 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	1
1.2.1 Maksud	1
1.2.2 Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Karakteristik Air Baku	3
2.1.1 Total Koliform	3
2.1.2 Kekkeruhan.....	3
2.1.3 <i>Total Dissolved Solids</i> (TDS)	3
2.1.4 Klorida.....	4
2.1.5 pH (Derajat Keasaman)	4
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	4
2.2.1 Bangunan Penyadap (<i>Intake</i>)	4
2.2.2 Prasedimentasi	8
2.2.3 Aerasi.....	10
2.2.4 Koagulasi-Flokulasi.....	17
2.2.5 Sedimentasi	20
2.2.6 Filtrasi.....	22
2.2.7 Adsorpsi.....	30
2.2.8 Desinfeksi	31

2.2.9 Reservoir	32
2.2.10 <i>Sludge Drying Bed (SDB)</i>	33
2.3 Profil Hidrolis	34
2.4 Persen Removal	36
BAB 3 DATA PERENCANAAN	37
3.1 Daerah Perencanaan	37
3.2 Data Karakteristik Air Baku	37
3.3 Standart Baku Mutu Air Minum	37
3.4 Diagram Alir Pengolahan	39
BAB 4 SPESIFIKASI BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM	40
4.1 Neraca Massa	40
4.1.1 Intake dan Bar Screen	40
4.1.2 Prasedimentasi	40
4.1.3 Aerasi	41
4.1.4 Koagulasi – Flokulasi	41
4.1.5 Sedimentasi	42
4.1.6 Filtrasi	42
4.1.7 Adsorpsi	43
4.1.8 Desinfeksi	43
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	45
5.1 Intake	45
5.1.1 Pipa Sadap	45
5.1.2 Bar Screen	48
5.1.3 Sumur Pengumpul	52
5.1.4 Pipa Outlet	54
5.1.5 Pipa Penguras	55
5.1.6 Pompa	56
5.1.7 Strainer	58

5.2	Prasedimentasi	60
5.2.1	Zona inlet	60
5.2.2	Settling Zone (Zona Pengendapan)	60
5.2.3	Transition Zone (Zona Transisi)	64
5.2.4	Sludge Zone (Zona Lumpur)	66
5.2.5	Outlet Zone (Zona Outlet)	69
5.2.6	Sumur Pengumpul	72
5.2.7	Pipa Outlet	73
5.3	Aerasi	73
5.4	Koagulasi dan Bak Pembubuh Koagulan	78
5.4.1	Pipa Inlet	78
5.4.2	Bak Pembubuh Koagulan	79
5.5	Flokulasi	85
5.5.1	Pipa Inlet	85
5.5.2	Bak Flokulasi	85
5.6	Sedimentasi	90
5.6.1	Zona inlet	90
5.6.2	Settling Zone (Zona Pengendapan)	90
5.6.3	Transition Zone (Zona Transisi)	95
5.6.4	Sludge Zone (Zona Lumpur)	97
5.6.5	Outlet Zone (Zona Outlet)	100
5.6.6	Sumur Pengumpul	104
5.6.7	Pipa Outlet	105
5.7	Filtrasi	105
5.7.1	Pipa Inlet	105
5.7.2	Bak Filtrasi	106
5.7.3	Kehilangan Tekanan Media Filter	107
5.7.4	Backwash	109
5.7.5	Sistem Manifold	114
5.7.6	Pipa Outlet	117
5.7.7	Volume Air untuk Pencucian	119

5.7.8 Saluran Pelimpah (Gutter)	120
5.7.9 Tinggi Bak Filtrasi	121
5.7.10 Ruang Penampung Backwash	122
5.7.11 Pipa Drain Backwash	123
5.7.12 Pompa Menuju Unit Adsorpsi.....	123
5.8 Adsorpsi.....	126
5.9 Desinfeksi	129
5.10 Reservoir	132
5.11 Sludge Drying Bed.....	133
BAB 6 PROFIL HIDROLIS.....	139
6.1 Intake dan Bar screen	139
6.1.1 Bar Screen dan pipa inlet.....	139
6.1.2 Sumur Pengumpul	139
6.2 Prasedimentasi	140
6.2.1 Bangunan	140
6.2.2 Sumur Pengumpul.....	140
6.3 Aerasi	141
6.4 Koagulasi dan Bak Pembubuh Koagulan.....	141
6.4.1 Bak Pembubuh	141
6.4.2 Bak Koagulasi	142
6.5 Flokulasi	142
6.6 Sedimentasi I	143
6.6.1 Bangunan	143
6.6.2 Sumur Pengumpul	143
6.7 Filtrasi	144
6.8 Adsorpsi	144
6.9 Desinfeksi	145
6.10 Reservoir	145
6.11 Sludge Drying Bed (SDB).....	146

BAB 7 BILL OF QUANTITY DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA	147
7.1 Bill Of Quantity (BOQ).....	147
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	148
DAFTAR PUSTAKA	152
LAMPIRAN A	152
LAMPIRAN B.....	152

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Desain Tipikal Prasedimentasi	10
Tabel 2.2 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator.....	16
Tabel 2.3 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	26
Tabel 2.4 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Lambat	27
Tabel 2.5 Kriteria Perencanaan Filter Bertekanan	28
Tabel 2.6 Persen Removal Unit Pengolahan	35
Tabel 3.1 Karakteristik Air Baku.....	37
Tabel 3.2 Standar Baku Mutu.....	38
Tabel 4.1 Neraca Massa Intake dan Bar Screen	40
Tabel 4.2 Neraca Massa Prasedimentasi	40
Tabel 4.3 Neraca Massa Aerasi	41
Tabel 4.4 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi	41
Tabel 4.5 Neraca Massa Sedimentasi	42
Tabel 4.6 Neraca Massa Filtrasi.....	42
Tabel 4.7 Neraca Massa Adsorpsi.....	43
Tabel 4.8 Neraca Massa Desinfeksi	43
Tabel 4.9 Neraca Massa Reservoir.....	44
Tabel 7.1 BOQ Pembetonan.....	147
Tabel 7.2 BOQ Galian	148
Tabel 7.3 RAB Aksesoris Bangunan.....	149
Tabel 7.4 Detail RAB Pembetonan.....	150
Tabel 7.5 RAB Pra Konstruksi, Pembetonan, Pekerjaan Galian dan Pembetonan	150
Tabel 7.6 RAB Tenaga Kerja	151
Tabel 7.7 Total RAB IPAM.....	151

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Direct Intake	6
Gambar 2.2 River Intake.....	6
Gambar 2.3 Canal Intake	7
Gambar 2.4 Reservoir Intake	7
Gambar 2.5 Spring Intake.....	8
Gambar 2.6 Intake Tower	8
Gambar 2.7 Bak Prasedimentasi	9
Gambar 2.8 Multiple Tray Aerator	12
Gambar 2.9 Cascade Aerator	13
Gambar 2.10 Submerged Cascade Aerator.....	13
Gambar 2.11 Multiple Platform Aerator	14
Gambar 2.12 Spray Aerator	15
Gambar 2.13 Bubble Aerator	15
Gambar 2.14 Tipe Paddle	18
Gambar 2.15 Tipe Turbin	18
Gambar 2.16 Tipe Propeller	19
Gambar 2.17 Zona Pada Bak Sedimentasi	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Spesifikasi Aksesoris dan Pelengkap Unit Pengolahan.....	155
Lampiran A1 Pompa Submersible	155
Lampiran A2 Diameter Pipa HDPE.....	156
Lampiran A3 Tangki.....	156
Lampiran A4 Motor Pengaduk	157
Lampiran A5 Aerator	157
Lampiran A6 Dosing Pump.....	158
Lampiran A7 Pompa Lumpur.....	158
Lampiran B Gambar Denah dan Potongan Unit Pengolahan	159