

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



Oleh :

FANESA FATHIMAH ZAHROH

NPM 20034010039

RIZAL FACHRUDIN

NPM 20034010088

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024

INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER: AIR SUNGAI BRANTAS)

Disusun Oleh :

FANESA FATHIMAH ZAHROH
NPM 20034010039

Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal: 10 Januari 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Rizka Novembrianto, S.T., M.T.
NIP. 201.1987.1127.216

Penguji I



Dr. Okik Hendriyanto C., S.T., M.T.
NIP. 19750717.202121.1.007

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan



Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIP. 19750409.202121.2.004

Penguji II



Raden Kokoh Haryo P., S.T., M.T.
NIP. 19900905.201903.1.026

Mengetahui,

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403.199103.2.001

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER: AIR SUNGAI BRANTAS)**

Disusun Oleh :

RIZAL FACHRUDIN
NPM 20034010088

Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal: 10 Januari 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Rizka Novembrianto, S.T., M.T.
NIP. 2011987 1127 216

Penguji I



Dr. Okik Hendriyanto C., S.T., M.T.
NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan



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

Penguji II



Raden Kokoh Haryo P., S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Perancangan yang berjudul “Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber: Air Sungai Brantas)” dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini tentu penulis mendapatkan banyak bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur,
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur,
3. Bapak Rizka Novembrianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah menyempatkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta arahan bagi penulis,
4. Prof. Euis Nurul H., S.T., M.T., PhD. selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM yang telah memberikan banyak ilmu dalam setiap proses pembelajaran penulis,
5. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan baik berupa material maupun non material,
6. Teman satu kelompok yang telah berjuang bersama dalam menyusun Tugas Perancangan ini hingga tuntas tepat pada waktunya,
7. Teman-teman Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur Angkatan 2020 yang memberikan *support* dan canda tawa dalam menjalani Tugas Perancangan hingga saat ini, dan
8. Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Perancangan hingga saat ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dalam proses penulisan, penulis berusaha memberikan yang terbaik dalam penyusunannya. Apabila nantinya terdapat kekurangan dalam isi penyusunannya,

penulis harap hal tersebut dapat menjadi evaluasi untuk menjadi lebih baik di masa mendatang. Semoga apa yang telah penulis susun dalam Laporan Tugas Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber: Air Sungai Brantas) ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh elemen di luar sana, terkhusus Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 10 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I 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 II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1.1 Total <i>Coliform</i>	4
2.1.2 Kekeruhan	4
2.1.3 Besi (Fe).....	5
2.1.4 pH.....	5
2.1.5 Amonia (NH ₃).....	5
2.1.6 TDS	6
2.1 Bangunan Pengolahan Air Minum	6
2.2.1 Intake, Screen, dan Bak Penampung	6
2.2.1.1 Intake	6
2.2.1.2 Screen	10
2.2.1.3 Bak Penampung.....	11
2.2.2 Prasedimentasi	11
2.2.3 Aerasi	12
2.2.4 Koagulasi Flokulasi	18
2.2.5 Sedimentasi.....	21
2.2.6 Filtrasi	23

2.2.7	Desinfeksi	31
2.2.8	Reservoar	32
2.2.9	<i>Belt Filter Press</i>	33
2.3	Profil Hidrolis	34
2.4	Persen Removal	36
BAB III DATA PERENCANAAN.....		37
3.1	Data Karakteristik	37
3.2	Standar Baku Mutu	37
3.3	Diagram Alir Pengolahan	39
BAB IV SPESIFIKASI BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM		40
4.1.1	<i>Intake, Bar Screen, dan Bak Penampung</i>	40
4.1.2	Prasedimentasi	40
4.1.3	Aerasi	41
4.1.4	Koagulasi Flokulasi	42
4.1.5	Sedimentasi	43
4.1.6	Filtrasi	43
4.1.7	Desinfeksi	44
4.1.8	Reservoar	45
4.1.9	<i>Belt Filter Press</i>	45
BAB V DETAIL ENGINEERING DESAIN (DED).....		47
5.1	Bangunan <i>Intake</i>	47
5.2	<i>Bar Screen</i>	53
5.3	Sumur Pengumpul.....	56
5.4	Prasedimentasi	61
5.5	Aerasi	72
5.6	Koagulasi Flokulasi	77
5.6.1	Koagulasi	77
5.6.2	Flokulasi.....	85
5.7	Sedimentasi.....	90
5.8	Filtrasi	108
5.9	Desinfeksi	125

5.11	Reservoar	128
5.12	Belt <i>Filter Press</i> dan Bak Pengumpul <i>Sludge</i>	131
BAB VI PROFIL HIDROLIS		135
6.1	<i>Intake</i> dan <i>Bar Screen</i>	135
6.2	Sumur Pengumpul.....	135
6.3	Pompa	136
6.4	Prasedimentasi	138
6.5	Aerasi	140
6.6	Pompa	141
6.7	Koagulasi	143
6.8	Flokulasi.....	144
6.9	Sedimentasi.....	145
6.10	Pompa	147
6.11	Filtrasi	149
6.12	Pompa	150
6.13	Reservoar	153
6.14	Desinfeksi	153
6.15	<i>Belt Filter Press</i>	154
BAB VII <i>BILL OF QUANTITY</i> (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN		
BIAYA (RAB).....		155
7.1	<i>Bill Of Quantity</i> (BOQ).....	155
7.2	Rancangan Anggaran Biaya (RAB).....	161
DAFTAR PUSTAKA		178
LAMPIRAN A SPESIFIKASI, AKSESORIS, DAN PERLENGKAPAN...		180
LAMPIRAN B GAMBAR UNIT, DENAH, DAN POTONGAN.....		192

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator.....	18
Tabel 2.2 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	27
Tabel 2.3 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Lambat.....	28
Tabel 2.4 Kriteria Perencanaan Filter Bertekanan.....	29
Tabel 2.5 Persen Removal Unit Pengolahan	36
Tabel 3.1 Parameter Pencemar Air Sungai Brantas Mojokerto	37
Tabel 3.2 Standar Baku Mutu Pengolahan Air Minum.....	37
Tabel 4.1 Neraca Massa <i>Intake</i> , <i>Bar Screen</i> , dan Bak Penampung	40
Tabel 4.2 Neraca Massa Prasedimentasi	41
Tabel 4.3 Neraca Massa Aerasi	41
Tabel 4.4 Neraca Massa Koagulasi Flokulasi	42
Tabel 4.5 Neraca Massa Sedimentasi.....	43
Tabel 4.6 Neraca Massa Filtrasi	43
Tabel 4.7 Neraca Massa Desinfeksi	44
Tabel 4.8 Neraca Massa Reservoir	45
Tabel 4.9 Neraca Massa <i>Belt Filter Press</i>	45
Tabel 7.1 BOQ IPAM Kota Mojokerto.....	155
Tabel 7.2 Rancangan Anggaran Biaya Penggalan Tanah Biasa	163
Tabel 7.3 Rancangan Anggaran Biaya Pembetonan	163
Tabel 7.4 Rancangan Anggaran Biaya Bangunan <i>Intake</i>	165
Tabel 7.5 Rancangan Anggaran Biaya Bangunan Prasedimentasi.....	166
Tabel 7.6 Rancangan Anggaran Biaya Bangunan Aerasi	168
Tabel 7.7 Rancangan Anggaran Biaya Bangunan Koagulasi.....	169
Tabel 7.8 Rancangan Anggaran Biaya Bangunan Flokulasi.....	170
Tabel 7.9 Rancangan Anggaran Biaya Bangunan Sedimentasi	171
Tabel 7.10 Rancangan Anggaran Biaya Bangunan Filtrasi.....	172
Tabel 7.11 Rancangan Anggaran Biaya Bangunan Desinfeksi.....	174
Tabel 7.12 Rancangan Anggaran Biaya Bangunan Reservoir.....	174
Tabel 7.13 Rancangan Anggaran Biaya Bangunan <i>Belt Filter Press</i>	175

Tabel 7.14 Rancangan Anggaran Biaya Pra Konstruksi	176
Tabel 7.15 Total Rancangan Anggaran Biaya Perancangan Instalasi Pengolahan Air Minum.....	177

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Direct Intake</i>	7
Gambar 2.2 <i>River Intake</i>	8
Gambar 2.3 <i>Canal Intake</i>	8
Gambar 2.4 <i>Reservoir Intake</i>	9
Gambar 2.5 <i>Spring Intake</i>	9
Gambar 2.6 <i>Intake Tower</i>	10
Gambar 2.7 <i>Bak Aerasi</i>	12
Gambar 2.8 <i>Multiple Tray Aerator</i>	14
Gambar 2.9 <i>Cascade Aerator</i>	15
Gambar 2.10 <i>Submerged Cascade Aerator</i>	15
Gambar 2.11 <i>Multiple Platform Aerator</i>	16
Gambar 2.12 <i>Spray Aerator</i>	16
Gambar 2.13 <i>Bubble Aerator</i>	17
Gambar 2.14 <i>Tipe Paddle</i>	19
Gambar 2.15 <i>Tipe Turbin</i>	20
Gambar 2.16 <i>Zona Pada Bak Sedimentasi</i>	23
Gambar 2.17 <i>Bagian-Bagian Filter</i>	25
Gambar 3.1 <i>Diagram Alir Unit Pengolahan Air Minum</i>	39
Gambar 5.1 <i>Spesifikasi Screw Pump Merk Saiken</i>	133
Gambar 5.2 <i>Belt Filter Press Tipe ATE Series</i>	134
Gambar 5.3 <i>ATE Series Dimension</i>	134
Gambar 5.4 <i>Technical Data Belt Filter Press</i>	134