

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS
SEGMENT KABUPATEN BLITAR



Oleh :

MUHAMMAD RIZA PAHLEVI

NPM 20034010067

HAMMAM FAWAZ

NPM 20034010073

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS
SEGMENT KABUPATEN BLITAR**



Oleh :

MUHAMMAD RIZA PAHLEVI

NPM 20034010067

HAMMAM FAWAZ

NPM 20034010073

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

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS SEGMENT
KABUPATEN BLITAR**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

MUHAMMAD RIZA PAHLEVI

NPM: 20034010067

HAMMAM FAWAZ

NPM: 20034010073

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

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS SEGMENT
KABUPATEN BLITAR**

Disusun Oleh :

MUHAMMAD RIZA PAHLEVI

NPM : 20034010067

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 : 28 Juli 2024

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,

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

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,

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

Rizka Novembrianto, S.T., M.T.
NIP/NPT. 201 1987 1127 216

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

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

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BRANTAS SEGMENT
KABUPATEN BLITAR**

Disusun Oleh :

HAMMAM FAWAZ

NPM : 20034010073

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 : 28 Juli 2024

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP/NPT. 19620501.198803.1.001

Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP/NPT. 19750409.202121.2.004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,

Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIP/NPT. 19750409.202121.2.004

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

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



Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP/NPT. 19650403.199103.2.001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Perancangan yang berjudul “Perencanaan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku Sungai Brantas Segmen Kabupaten Blitar” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya 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 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
4. Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah, S.T., M.T., PhD selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM, terima kasih atas ketersediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan selama mengampu mata kuliah.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan kami dalam setiap doa yang dipanjatkan.
6. Teman satu kelompok yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan Tugas Perancangan ini dengan tepat waktu.
7. Teman-teman angkatan 2020, terima kasih atas bantuan dan dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses pengerjaan Tugas Perancangan ini.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Surabaya, 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan	3
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kondisi Umum Kota Blitar	5
2.2 Karakteristik Air Baku	6
2.3 Parameter yang Terkandung dalam Air Baku	7
2.3 Unit Instalasi Pengolahan Air.....	12
BAB III DATA PERENCANAAN	69
3.1 Metode Perencanaan.....	69
3.2 Debit Kebutuhan Air Bersih.....	69
3.3 Data Karakteristik Air Baku.....	73
3.4 Kondisi Eksisting Lokasi Perencanaan IPAM	74
3.5 Diagram Alir Pengolahan	74
BAB IV NERACA MASSA.....	76
4.1 Intake & Screen	76
4.2 Bak Pengumpul	77
4.3 Pra-sedimentasi	77
4.4 Aerasi.....	78
4.5 Bak Koagulasi & Flokulasi	79
4.6 Bak Sedimentasi	80
4.7 Bak Filtrasi	81
4.8 Desinfeksi	82
BAB V DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)	83

5.1	Unit Intake	83
5.2	Bak Prasedimentasi	100
5.3	Aerasi.....	120
5.4	Koagulasi Flokulasi	127
5.5	Bak Sedimentasi	149
5.6	Unit Filtrasi.....	173
5.7	Unit Desinfeksi.....	205
5.8	Reservoir	212
5.9	Pengolahan Lumpur	215
BAB VI PROFIL HIDROLIS.....		226
6.1	Pipa <i>Intake</i>	226
6.2	Sumur Pengumpul	226
6.3	Bak Pra-sedimentasi	227
6.4	Bak Aerasi	227
6.5	Unit Koagulasi.....	228
6.6	Unit Flokulasi	229
6.7	Bak Sedimentasi	229
6.8	Bak Filtrasi	230
6.9	Bak Reservoir	230
6.10	Sludge Collector	230
BAB VII BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....		232
7.1	Bill of Quantity (BoQ)	232
7.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	238
DAFTAR PUSTAKA.....		251

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria <i>Barscreen</i>	20
Tabel 2. 2 Kriteria <i>Finescreen</i>	21
Tabel 2. 3 Luas Permukaan Screen	22
Tabel 2. 4 Desain Tipikal Prasedimentasi	25
Tabel 2. 5 Penggolongan Aerator	30
Tabel 2. 6 Konstanta KT dan KL	36
Tabel 2. 7 Kriteria Perencanaan Unit Koagulasi-Flokulasi.....	38
Tabel 2. 8 Kriteria Filter Pasir Cepat	48
Tabel 2. 9 Kriteria Filter Pasir Lambat.....	49
Tabel 2. 10 Kriteria Filter Pasir Bertakanan.....	51
Tabel 2. 11 Kriteria Desain Unit Bak Pengering Lumpur (SDB)	60
Tabel 2. 12 Perbedaan 3 Unit dalam Thickener	63
Tabel 2. 13 Persen Removal Tiap Bangunan Pengolahan.....	65
Tabel 3. 1 Data Penduduk 5 Kecamatan di Kabupaten Blitar Tahun 2016-2022..	69
Tabel 3. 2 Jumlah Penduduk yang akan dilayani Kabupaten Blitar Tahun 2016-2022	70
Tabel 3. 3 Perhitungan proyeksi penduduk 20 tahun (<i>least square</i>)	70
Tabel 3. 4 Data Fasilitas Umum yang akan dilayani di Kabupaten Blitar	71
Tabel 3. 5 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik yang akan Dilayani	72
Tabel 3. 6 Data Karakteristik Air Baku dan Standar Kualitas Air Minum.....	73
Tabel 4. 1 Neraca Massa <i>Intake & Screen</i>	76
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Pengumpul.....	77
Tabel 4. 3 Neraca Massa Pra-sedimentasi.....	77
Tabel 4. 4 Neraca Massa Aerasi	78
Tabel 4. 5 Neraca Massa Bak Koagulasi & Flokulasi.....	79
Tabel 4. 6 Neraca Massa Bak Sedimentasi	80
Tabel 4. 7 Neraca Massa Bak Filtrasi.....	81
Tabel 4. 8 Neraca Massa Desinfeksi	82
Tabel 5. 1 Hasil %Media Tertahan terhadap Variasi Diameter	178
Tabel 5. 2 Distribusi Media Pasir berdasarkan Diameter Partikel	182

Tabel 5. 3 Karakteristik Media Penyangga	183
Tabel 5. 4 Distribusi Media Antrasit terhadap Variasi Diameter Partikel	192
Tabel 5. 5 Distribusi Media Pasir terhadap variasi	194
Tabel 7. 1 BoQ Pembetonan.....	233
Tabel 7. 2 BoQ Galian.....	236
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris	239
Tabel 7. 4 HSPK.....	244
Tabel 7. 5 RAB Pra Konstruksi.....	246
Tabel 7. 6 RAB Pembetonan	246
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Galian	247
Tabel 7. 8 RAB Pekerjaan Pembetonan	248
Tabel 7. 9 RAB Tenaga Kerja	249
Tabel 7. 10 Total RAB IPAM Sumber Air Baku Sungai Brantas Segmen Kabupaten Blitar.....	250

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Direct Intake</i>	14
Gambar 2. 2 <i>Canal Intake</i>	15
Gambar 2. 3 <i>Reservoir Intake</i>	15
Gambar 2. 4 <i>Spring Intake</i>	16
Gambar 2. 5 <i>River Intake</i>	16
Gambar 2. 6 <i>Intake Tower</i>	17
Gambar 2. 7 <i>Gate Intake</i>	17
Gambar 2. 8 <i>Coarse screen</i>	19
Gambar 2. 9 Bak Penampung.....	23
Gambar 2. 10 Unit Prasedimentasi	24
Gambar 2. 11 <i>Waterffall Aerator</i>	26
Gambar 2. 12 <i>Cascade Aerator</i>	27
Gambar 2. 13 <i>Submerged Cascade Aerator</i>	27
Gambar 2. 14 <i>Multiple Plat Form Aerator</i>	28
Gambar 2. 15 <i>Spray Aerator</i>	29
Gambar 2. 16 <i>Bubble Aerator</i>	29
Gambar 2. 17 Koagulasi dan Flokulasi	32
Gambar 2. 18 (a) 2 blade impeller (b) 3 blade impeller (c) 4 blade impeller (d) Anchor Type Impeller (e) Agitator Impeller	37
Gambar 2. 19 Unit Sedimentasi	42
Gambar 2. 20 Grafik Iso removal	43
Gambar 2. 21 Skema <i>Sand Rapid Filter</i>	47
Gambar 2. 22 Filter Pasir Lambat	50
Gambar 2. 23 Reservoir Permukaan.....	56
Gambar 2. 24 Reservoir Menara	56
Gambar 2. 25 Reservoir Tangki Baja	57
Gambar 2. 26 Reservoir Beton Cor	58
Gambar 2. 27 Reservoir <i>Fiberglass</i>	58
Gambar 2. 28 Filter Belt Press	64
Gambar 3. 1 Lokasi Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Minum	74

Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengolahan Air Sungai.....	75
Gambar 5. 1 Pompa <i>Intake</i> Menuju Bak Prasedimentasi.....	97
Gambar 5. 2 Grafik Vs	104
Gambar 5. 3 Pompa Lumpur Bak Prasedimentasi	114
Gambar 5. 4 <i>Surface Jet Aerator</i>	125
Gambar 5. 5 Pengaduk Tohkemy <i>Agitators</i>	131
Gambar 5. 6 <i>Dossing Pump</i> Bak Pembubuh Koagulan	133
Gambar 5. 7 Pengaduk Tangki Koagulasi.....	137
Gambar 5. 8 Pompa Menuju Tangki Koagulasi	142
Gambar 5. 9 Grafik Kecepatan Pengendapan Bak Sedimentasi	154
Gambar 5. 10 Bentuk Zona <i>Sludge</i> Bak Sedimentasi	161
Gambar 5. 11 Pompa Lumpur Bak Sedimentasi	166
Gambar 5. 12 Grafik Diameter Butiran Terhadap Presentase Butiran	179
Gambar 5. 13 Grafik Diameter Butiran terhadap Presentase Butiran.....	180
Gambar 5. 14 Grafik Diameter Butiran terhadap Presentase Butiran.....	181
Gambar 5. 15 Sketsa dan Ukuran Lapisan Media Filter	184
Gambar 5. 16 Perbandingan Headloss pada saat Filtrasi dan Backwash.....	197
Gambar 5. 17 Pompa <i>Backwashing</i>	199
Gambar 5. 18 Pengaduk Tangki Pembubuh Desinfeksi.....	209
Gambar 5. 19 <i>Dossing Pump</i> Desinfeksi	211
Gambar 5. 20 Pengaduk Polimer Screw Press	221
Gambar 5. 21 <i>Dossing Pump</i> Polimer.....	223
Gambar 5. 22 Katalog <i>Screw Press</i>	225
Gambar 5. 23 <i>Screw Press</i>	225