

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR WADUK BAJULMATI)



Oleh :

EMERALDA RIEKE WIBOWO

18034010040

MILENIA YAYI PRAMESWARI SETYONO

18034010063

RAHMAT ADITYA RENALDI

18034010072

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2021

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR WADUK BAJULMATI)



Oleh :

EMERALDA RIEKE WIBOWO

18034010040

MILENIA YAYI PRAMESWARI SETYONO

18034010063

RAHMAT ADITYA RENALDI

18034010072

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

2021

**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR WADUK BAJULMATI)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh:

EMERALDA RIEKE WIBOWO

18034010040

MILENIA YAYI PRAMESWARI SETYONO

18034010063

RAHMAT ADITYA RENALDI

18034010072

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM
SURABAYA**

2021


**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR WADUK BAJULMATI)**

Diajukan Oleh :

EMERALDA RIEKE WIBOWO
18034010040

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 :31 Desember 2021

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,



Praditya S. Ardisty Sitogasa, ST., MT

NPT. 212 1990 1001 295

Penguji I,



Okik Hendrivanto Cahyonugroho, ST., MT

NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.

NIP. 19681126 199403 2 00 1

Penguji II,



Syadzadhiya O.Z. Nisa, ST., MT

NPT. 21219940930296

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



Dr. Dra. Jarayah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR WADUK BAJULMATTI)**

Diajukan Oleh :

MILENIA YAYI PRAMESWARI SETYONO

18034010063

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 :31 Desember 2021

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,



Praditya S. Ardistry Sitogasa, ST., MT

NPT. 212 1990 1001 295

Penguji I,



Okik Hendriyanto Cahvonugroho, ST., MT

NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.

NIP. 19681126 199403 2 00 1

Penguji II,



Syadzadhiva O.Z. Nisa, ST., MT

NPT. 21219940930296

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR WADUK BAJULMATI)**

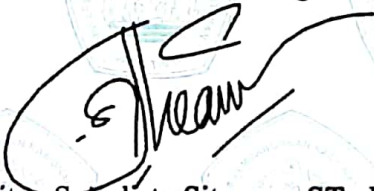
Diajukan Oleh :

RAHMAT ADITYA RENALDI

18034010072

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 :31 Desember 2021

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,



Praditya S. Ardisty Sitogasa. ST., MT

NPT. 212 1990 1001 295

Penguji I,



Okik Hendriyanto Cahyonugroho. ST., MT

NIP. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie. M.T.

NIP. 19681126 199403 2 00 1

Penguji II,



Syadzadhiya O.Z. Nisa. ST., MT

NPT. 21219940930296

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



Dr. Dra. Jariyah. M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami mampu menyelesaikan laporan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum. Laporan ini berisi rancangan mengenai unit IPAM yang akan digunakan untuk mengolah air baku sehingga memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari partisipasi dan bimbingan dari semua pihak.

Kami sadar bahwa dalam penulisan laporan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah. M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah S.T., M.T., PhD., selaku dosen pengampu mata kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum yang selalu memberikan ilmu yang bermanfaat.
4. Ibu PS. Ardisty Sitogasa., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air minum Program Studi Teknik Lingkungan.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan moril, materil, do’a serta semangat.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2018 yang telah membantu kami dalam penyelesaian laporan kerja praktek ini.
7. Semua pihak yang telah membantu, namun tidak dapat disebutkan satu per satu

Demikian laporan ini kami susun, semoga dapat memberikan manfaat bagi kami selaku penyusun khususnya dan bermanfaat bagi pembaca. Saran dan kritik yang membangun kami harapkan demi kesempurnaan laporan ini

Surabaya, Desember 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Karakteristik Air Baku	4
2.1.1. Sumber Air Baku.....	5
2.1.2. Pemilihan Sumber Air Baku	6
2.1.3. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan	8
2.2. Bangunan Pengolahan Air Minum	11
2.2.1. Pemilihan Lokasi Bangunan Pengolahan Air Minum.....	11
2.2.2. Tata Letak Bangunan Pengolahan.....	11
2.2.3. Bangunan Penyadap (Intake)	14
2.2.4. Koagulasi – Flokulasi.....	17
2.2.5. Sedimentasi	23
2.2.6. Filtrasi	29
2.2.7. Desinfeksi.....	35
2.2.8. Sludge Dring Bed.....	40
2.3. Persen Removal	42
2.4. Profil Hidrolis.....	43
BAB III DATA PERENCANAAN.....	44
3.1. Kapasitas Pengolahan	44
3.2. Karateristik Air Baku Waduk.....	44
3.3. Standar Baku Mutu Air	45
3.4. Alternatif Pengolahan	46

3.4.1.	Alternatif Pengolahan Terpilih.....	51
3.4.2.	Diagram Alir Pengolahan Air Baku Waduk	51
BAB IV	NERACA MASSA	53
4.1.	Neraca Massa.....	53
BAB V	DETAIL ENGINEERING DESIGN	60
5.1.	INTAKE (RIVER INTAKE).....	60
5.1.1.	Bar Screen	66
5.1.2.	Sumur Pengumpul.....	70
5.1.3.	Pipa Penguras	73
5.1.4.	Pompa.....	74
5.1.5.	<i>Strainer</i>	77
5.1.6.	Bak Penampung menuju koagulasi	80
5.2.	Koagulasi.....	81
5.2.1.	Bak Koagulasi	81
5.2.2.	Bak Pembubuh Koagulan.....	85
5.2.3.	Dosing Pump.....	90
5.3.	Flokulasi	91
5.4.	SEDIMENTASI	96
5.4.1.	Zona Settling (Pengendapan)	96
5.4.2.	Zona Sludge (Lumpur).....	104
5.5.	FILTRASI	114
5.5.1.	Unit Filtrasi Rapid Sand Filter	114
5.5.2.	Inlet	116
5.5.3.	Kehilangan Tekanan Media Filter.....	117
5.5.4.	Bakwash	120
5.5.5.	Sistem Underdrain.....	125
5.5.6.	Outlet.....	127
5.5.7.	Kebutuhan Backwashing.....	128
5.5.8.	Saluran Pelimpah (Gutter).....	130
5.6.	Desinfeksi	131
5.7.	Reservoir	132
5.7.1.	Pipa Inlet dan Outlet.....	132

5.7.2.	Dimensi Reservoir.....	133
5.8.	Sludge Drying Bed	133
5.8.1.	Diameter pipa inlet.....	136
5.8.2.	Diameter pipa outlet (underdrain).....	137
5.8.3.	Pompa SDB.....	138
BAB VI	PROFIL HIDROLIS.....	141
6.1.	Pipa Intake (River Intake) dan Bar Screen	141
6.2.	Sumur Pengumpul	142
6.3.	Bak Pengumpul Atas	143
6.4.	Bak Koagulan	144
6.5.	Bak Koagulasi	144
6.6.	Flokulasi	145
6.7.	Sedimentasi	145
6.8.	Filtrasi.....	146
6.9.	Desinfeksi.....	146
6.10.	Reservoar.....	146
6.11.	Sludge Drying Bed	147
BAB VII	BILL OF QUANTITY DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA	
(BOQ DAN RAB)	148
7.1.	Rincian Bill of Quantity	149
7.2.	Rencana Anggaran Biaya	153
7.3.	Rincian RAB tiap unit	156
DAFTAR PUSTAKA	164

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Unit Pengolahan Air Sungai	13
Gambar 2. 2 Skema Unit Pengolahan Air Danau	13
Gambar 2. 3 Skema Unit Pengolahan Air Payau.....	14
Gambar 2. 4 Skema Unit Pengolahan Air Gambut dengan Partikel Koloid Tinggi	14
Gambar 2. 5 Direct Intake	16
Gambar 2. 6 River Intake	16
Gambar 2. 7 Canal Intake	17
Gambar 2. 8 Tipe Paddle	20
Gambar 2. 9 Tipe Turbine	20
Gambar 2. 10 Tipe Propeller	21
Gambar 2. 11 Zona Pada Bak Sedimentasi	25
Gambar 2. 12 Kolom Test Sedimentasi Tipe II.....	26
Gambar 2. 13 Grafik Isoremoval	26
Gambar 2. 14 Penentuan Kedalaman H dan Seterusnya	27
Gambar 2. 15 Bagian – bagian Filter.....	30
Gambar 2. 16 Reservoir Permukaan.....	38
Gambar 2. 17 Reservoir Menara.....	39
Gambar 2. 18 Sludge Drying Bed	41
Gambar 4. 1 Grafik Pompa.....	76
Gambar 4. 2 Spesifikasi Pompa.....	77
Gambar 4. 3 Spesifikasi Agitator	84
Gambar 4. 4 Spesifikasi Agitator	88
Gambar 4. 5 Dossing Pump.....	90
Gambar 4. 6 Grafik Persen removal	99
Gambar 4. 7 Ruang Lumpur	106
Gambar 4. 8 Pompa Slurry	140

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi	9
Tabel 2. 2 Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi	9
Tabel 2. 3 Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi	10
Tabel 2. 4 Beberapa Jenis Koagulan dalam Praktik Pengolahan Air	18
Tabel 2. 5 Kriteria Impeller	21
Tabel 2. 6 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	21
Tabel 2. 7 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat.....	22
Tabel 2. 8 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	32
Tabel 2. 9 Kriteria Filter Pasir Lambat.....	33
Tabel 2. 10 Kriteria Filter Bertekanan.....	34
Tabel 2. 11 Persen Removal Unit Pengolahan	42
Tabel 3. 1 Karakteristik Air Baku Waduk.....	44
Tabel 3. 2 Baku Mutu Air.....	45
Tabel 3. 3 Alternatif Pengolahan I	48
Tabel 3. 4 Alternatif Pengolahan II	49
Tabel 3. 5 Analisis Alternatif Bangunan Pengolahan	50
Tabel 4. 1 Neraca Massa Bak Pengumpul.....	53
Tabel 4. 2 Neraca Massa Koagulasi-Flokulasi	54
Tabel 4. 3 Neraca Massa Sedimentasi	55
Tabel 4. 4 Neraca Massa Filtrasi	56
Tabel 4. 5 Neraca Massa Desinfeksi	57
Tabel 4. 6 Neraca Massa Reservoir	53
Tabel 7. 1 BOQ Volume.....	146
Tabel 7. 2 BOQ Kebutuhan Pipa	148
Tabel 7. 3 BOQ lain-lain	150
Tabel 7. 4 Harga Satuan Pokok Kegiatan.....	151

Tabel 7. 5 Intake	153
Tabel 7. 6 Koagulasi.....	154
Tabel 7. 7 Flokulasi	155
Tabel 7. 8 Sedimentasi	155
Tabel 7. 9 Filtrasi.....	157
Tabel 7. 10 Desinfeksi.....	157
Tabel 7. 11 Reservoir	158
Tabel 7. 12 Sludge Drying Bed	158
Tabel 7. 13 Rekapitulasi Anggaran Biaya IPAM.....	158

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	166
------------------	-----