

PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER : AIR
SUNGAI BEDADUNG, KABUPATEN
JEMBER)



Oleh :

GHANY FIRMANSYAH

21034010119

FAIQ PANDU MAHAJANA

21034010120

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER :
AIR SUNGAI BEDADUNG, KAB. JEMBER)**



Diajukan oleh :

GHANY FIRMANSYAH

21034010119

FAIQ PANDU MAHAJANA

21034010120

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI BEDADUNG, KAB. JEMBER)**

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

Diajukan Oleh :

GHANY FIRMANSYAH

21034010119

FAIQ PANDU MAHAJANA

21034010120

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
2024**

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI BEDADUNG, KAB. JEMBER)**

Disusun Oleh :

GHANY FIRMANSYAH

21034010119

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 : 17 Juli 2024**

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Raden Kokoh Harvo P., ST., M.T.

NIP/NPT: 19900905 201903 1 026

Penguji 1

Penguji 2

M Mirwan, ST., MT

NIP/NPT: 19760212 202121 1 004

Praditya S Ardisty Sitogasa, ST., MT.

NIP/NPT: 2121990 1001 295

Mengetahui,
Koordinator Program studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawari, S.T., M.T.

NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

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

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P

NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
(SUMBER : AIR SUNGAI BEDADUNG, KAB. JEMBER)**

Disusun Oleh :

FAIQ PANDU MAHAJANA

21034010120

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 : 17 Juli 2024**

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Raden Kokoh Harvo P., ST., MT.

NIP/NPT: 19900905 201903 1 026

Penguji 1

Penguji 2

M Mirwan, ST., MT.

NIP/NPT: 19760212 202121 1 004

Praditya S Ardisty Sitogasa, ST., MT.

NIP/NPT: 2121990 1001 295

Mengetahui,
Koordinator Program studi
Teknik Lingkungan

Fitra Rosariawati, S.T., M.T.

NIP/NPT: 19750409 202121 2 004

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

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

NIP: 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sungai Bedadung Kabupaten Jember” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari. S.T., M.T. selaku koordinator Prodi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Aussie Amalia, ST., M.Sc., dan Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAM
4. Bapak Raden Kokoh H. P. S.T, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
5. Orang tua yang selalu memberi semangat, doa, dan dukungan demi terselesaikannya tugas ini.
6. Teman satu kelompok yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan tugas ini tepat waktu.

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

Surabaya, 7 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB 1 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 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Karakteristik Air Baku	5
2.2 Standar Kualitas Air Minum	7
2.3 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	8
2.3.1 Intake dan Screen.....	9
2.3.2 Aerasi	14
2.3.3 Koagulasi	21
2.3.4 Flokulasi.....	25
2.3.5 Sedimentasi	26
2.3.6 Filtrasi	32
2.3.7 Desinfeksi	36
2.3.8 Reservoir	37
Sludge Drying Bed.....	41
2.4 Persen Removal	43
2.5 Profil Hidrolisis.....	44
BAB 3 DATA PERENCANAAN	46
3.1 Periode Perencanaan	46
3.2 Kapasitas Pengolahan	46
3.2.1 Proyeksi Jumlah Penduduk	46
3.2.2 Kebutuhan Air	47
3.3 Data Karakteristik Air Baku.....	49
3.4 Standar Baku Mutu	49

3.5	Alternatif Pengolahan	50
BAB 4	NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	52
4.1	Neraca Massa Unit Intake	52
4.2	Neraca Massa Unit Prasedimentasi	52
4.3	Neraca Massa Unit Aerasi	53
4.4	Neraca Massa Unit Koagulasi	53
4.5	Neraca Massa Unit Flokulasi	54
4.6	Neraca Massa Unit Sedimentasi	54
4.7	Neraca Massa Unit Filtrasi	54
4.8	Neraca Massa Unit Desinfeksi	55
4.9	Neraca Massa Unit Reservoir	55
BAB 5	<i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN</i>	57
5.1	Unit Intake	57
5.2	Unit Prasedimentasi	74
5.3	Unit Aerasi	94
5.4	Unit Koagulasi	100
5.5	Unit Flokulasi	113
5.6	Unit Sedimentasi	118
5.7	Unit Filtrasi	142
5.8	Unit Desinfeksi	163
5.9	Reservoir	166
5.10	<i>Sludge Drying Bed</i>	168
BAB 6	PROFIL HIDROLISIS	172
6.1	Intake	172
6.2	Sumur Pengumpul	172
6.3	Prasedimentasi	173
6.4	Aerasi	174
6.5	Koagulasi	174
6.6	Flokulasi	175
6.7	Sedimentasi	176
6.8	Filtrasi	177
6.9	Desinfeksi	178
6.10	Reservoir	178
6.11	<i>Sludge Drying Bed</i>	178

BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)	179
7.1 Bill of Quantity	179
7.2 Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	181
DAFTAR PUSTAKA	185

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	10
Gambar 2. 2 River Intake	11
Gambar 2. 3 Canal Intake	11
Gambar 2. 4 Reservoir Intake.....	12
Gambar 2. 5 Waterfall Aerator	16
Gambar 2. 6 Cascade Aerator.....	17
Gambar 2. 7 Submerged Cascade Aerator.....	17
Gambar 2. 8 Multiple Platform Aerator.....	18
Gambar 2. 9 Spray Aerator	18
Gambar 2. 10 Bubble Aerator.....	19
Gambar 2. 11 Tipe Paddle (a) Tampak atas (b) Tampak samping	23
Gambar 2. 12 Tipe Turbin	23
Gambar 2. 13 Tipe Propeller	23
Gambar 2. 14 Zona pada Bak Sedimentasi.....	27
Gambar 2. 15 Kolom Test Sedimentasi Tipe II	28
Gambar 2. 16 Grafik Iso removal.....	28
Gambar 2. 17 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel pada Sedimentasi	32
Gambar 2. 18 Bagian – bagian filter.....	33
Gambar 2. 19 Reservoir Permukaan.....	38
Gambar 2. 20 Reservoir Menara.....	39
Gambar 2. 21 Reservoir Tanki Baja	39
Gambar 2. 22 Reservoir Beton Cor	40
Gambar 2. 23 Reservoir Fiberglass	40
Gambar 2. 24 Sludge Drying Bed	42
Gambar 3. 1 Diagram Alir	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Wajib Air Minum.....	7
Tabel 2. 2 Koefisien Kekasaran Pipa Hazen-Williams.....	12
Tabel 2. 3 Nilai k untuk Kehilangan Energi	13
Tabel 2. 4 Faktor Minor Losses Bar	13
Tabel 2. 5 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	14
Tabel 2. 6 Karakteristik Operasional Aerator	20
Tabel 2. 7 Jenis – Jenis Koagulan.....	21
Tabel 2. 8 Nilai waktu pengadukan mekanis dan gradient kecepatan	24
Tabel 2. 9 Kriteria Impeller	24
Tabel 2. 10 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	24
Tabel 2. 11 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	35
Tabel 2. 12 Kebutuhan Luas Lahan Tipikal untuk Reaktors SDB.....	43
Tabel 2. 13 Kapasitas Removal	43
Tabel 3. 1 Data Perencanaan Kapasitas Pengolahan	46
Tabel 3. 2 Karakteristik Sungai Bedadung Kabupaten Jember	49
Tabel 3. 3 Karakteristik dan Baku Mutu Air Baku	49
Tabel 4. 2 Neraca Massa Intake	52
Tabel 4.3 Neraca Prasedimentasi.....	52
Tabel 4. 4 Neraca Aerasi.....	53
Tabel 4. 5 Neraca Koagulasi.....	53
Tabel 4. 6 Neraca Flokulasi	54
Tabel 4. 7 Neraca Sedimentasi	54
Tabel 4. 8 Neraca Filtrasi.....	55
Tabel 4. 9 Neraca Desinfeksi	55
Tabel 4. 10 Neraca Reservoir	56
Tabel 7. 1 BoQ Pembetonan.....	179
Tabel 7. 3 BoQ Galian	180
Tabel 7. 4 RAB Aksesoris	181
Tabel 7. 5 HSPK.....	182
Tabel 7. 6 RAB Pra Konstruksi	183
Tabel 7. 7 Pembetonan	183

Tabel 7. 8 RAB Pekerjaan Galian.....	183
Tabel 7. 9 RAB Pekerjaan Pembetonan	183
Tabel 7. 10 Tenaga Kerja.....	184
Tabel 7. 11 Total Anggaran IPAM Sumber Air Baku Sungai Bedadung Kabupaten Jember	184