

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUNGAI
BEDADUNG KABUPATEN JEMBER



Oleh :

RADITYAZTY DAHAYU NURHAYATI

20034010029

FIRZA RAMADHAN

20034010052

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

**PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM SUNGAI
BEDADUNG KABUPATEN JEMBER**



Oleh:

RADITYAZTY DAHAYU NURHAYATI

20034010029

FIRZA RAMADHAN

20034010052

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

PERANCANGAN BANGUNAN

**PENGOLAHAN AIR MINUM SUNGAI
BEDADUNG KABUPATEN JEMBER**

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

Diajukan Oleh:

RADITYAZTY DAHAYU NURHAYATI

20034010029

FIRZA RAMADHAN

20034010052

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JATIM

TAHUN 2024

PERANCANGAN BANGUNAN

**PENGOLAHAN AIR MINUM SUNGAI
BEDADUNG KABUPATEN JEMBER**

Disusun Oleh :


RADITYAZTY DAHAYU NURHAYATI

20034010029

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 Desember 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Raden Kokoh H. P., ST., MT
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


Firra Rosariawati, ST., MT.
NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

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


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

Penguji I,


Dr. Olak Hendriyanto C., ST., MT
NIP/NPT. 19750717 202121 1 007

Penguji II,


Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc
NIP/NPT. 202 1993 0416 218

PERANCANGAN BANGUNAN

**PENGOLAHAN AIR MINUM SUNGAI
BEDADUNG KABUPATEN JEMBER**

Disusun Oleh :

FIRZA RAMADHAN

20034010052

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 Desember 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Radea Kokoh H. P., ST., MT
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan


Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

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


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

Penguji I,


Dr. Okik Hendriyanto C., ST., MT
NIP/NPT. 19750717 202121 1 007

Penguji II,


Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc
NIP/NPT. 202 1993 0416 218

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 Euis Nurul Hidayah S.T., M.T., Ph.D. 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, 22 September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1	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	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Karakteristik Air Baku.....	5
2.2 Standar Kualitas Air Minum.....	6
2.3 Bangunan Pengolahan Air Minum	8
2.3.1 Intake dan Screen	9
2.3.2 Aerasi	14
2.3.3 Koagulasi	20
2.3.4 Flokulasi.....	24
2.3.5 Sedimentasi.....	26
2.3.6 Filtrasi	31
2.3.7 Desinfeksi.....	36

2.3.8	Reservoir	37
2.3.9	Sludge Drying Bed.....	40
2.4	Persen Removal.....	43
2.5	Profil Hidrolis.....	44
BAB 3	.....	45
DATA PERENCANAAN	.....	45
3.1	Periode Perencanaan.....	45
3.2	Kapasitas Pengolahan.....	45
3.2.1	Proyeksi Jumlah Penduduk	45
3.2.2	Kebutuhan Air	46
3.3	Data Karakteristik Air Baku	48
3.4	Standar Baku Mutu.....	48
3.5	Alternatif Pengolahan.....	49
BAB 4	.....	51
NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	.....	51
4.1	Neraca Massa Unit Intake	51
4.2	Neraca Massa Unit Prasedimentasi	51
4.3	Neraca Massa Unit Aerasi	52
4.4	Neraca Massa Unit Koagulasi	52
4.5	Neraca Massa Unit Flokulasi	53
4.6	Neraca Massa Unit Sedimentasi.....	53
4.7	Neraca Massa Unit Filtrasi	54
4.8	Neraca Massa Unit Desinfeksi	54
4.9	Neraca Massa Unit Reservoir.....	55
BAB 5	.....	56

<i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN</i>	56
5.1 Unit Intake	56
5.2 Unit Prasedimentasi.....	74
5.3 Unit Aerasi.....	94
5.4 Unit Koagulasi.....	102
5.5 Unit Flokulasi	113
5.6 Unit Sedimentasi	118
5.7 Unit Filtrasi.....	143
5.8 Unit Desinfeksi.....	163
5.9 Reservoir	166
5.10 Sludge Drying Bed	168
BAB 6	175
PROFIL HIDROLIS	175
6.1 Intake	175
6.2 Sumur Pengumpul	175
6.3 Prasedimentasi.....	176
6.4 Bak Aerasi	177
6.5 Koagulasi.....	178
6.5.1 Bak Koagulan.....	178
6.5.2 Bak Koagulasi	178
6.6 Flokulasi	179
6.7 Sedimentasi	179
6.8 Filtrasi.....	181
6.9 Desinfeksi	181
6.10 Reservoir	181

6.11 Sludge Drying Bed	182
BAB 7	183
BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)	183
7.1 Bill of Quantity.....	183
7.2 Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	188
DAFTAR PUSTAKA	197
LAMPIRAN A	200
LAMPIRAN B	207

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	12
Tabel 2. 4 Faktor Minor Losses Bar	13
Tabel 2. 5 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	13
Tabel 2. 6 Karakteristik Operasional Aerator	19
Tabel 2. 7 Jenis – Jenis Koagulan.....	21
Tabel 2. 8 Nilai waktu pengadukan mekanis dan gradient kecepatan	23
Tabel 2. 9 Kriteria Impeller	23
Tabel 2. 10 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	24
Tabel 2. 11 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	34
Tabel 2. 12 Kebutuhan Luas Lahan Tipikal untuk Reaktros SDB.....	42
Tabel 2. 13 Kapasitas Removal	43
Tabel 3. 1 Data Perencanaan Kapasitas Pengolahan	45
Tabel 3. 2 Karakteristik Sungai Bedadung Kabupaten Jember	48
Tabel 3. 3 Karakteristik dan Baku Mutu Air Baku	49
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake.....	51
Tabel 4. 2 Neraca Prasedimentasi.....	51
Tabel 4. 3 Neraca Massa Aerasi.....	52
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi.....	52
Tabel 4. 5 Neraca Massa Flokulasi	53
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi	53
Tabel 4. 7 Neraca Massa Filtrasi	54
Tabel 4. 8 Neraca Massa Desinfeksi.....	54
Tabel 4. 9 Neraca Massa Reservoir	55
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	184
Tabel 7. 2 BOQ Galian	187
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan	189
Tabel 7. 4 RAB Perincian Pembetonan	192
Tabel 7. 5 RAB Pra-Konstruksi.....	194

Tabel 7. 6 RAB Pmbetonan	194
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Galian.....	195
Tabel 7. 8 RAB Pekerjaan Pmbetonan.....	195
Tabel 7. 9 RAB Tenaga Kerja (SDM dan Non-SDM).....	196
Tabel 7. 10 Total RAB IPAM	196

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	10
Gambar 2. 2 River Intake	10
Gambar 2. 3 Canal Intake	11
Gambar 2. 4 Reservoir Intake.....	11
Gambar 2. 5 Waterfall Aerator.....	16
Gambar 2. 6 Cascade Aerator	16
Gambar 2. 7 Submerged Cascade Aerator	17
Gambar 2. 8 Multiple Platform Aerator.....	17
Gambar 2. 9 Spray Aerator	18
Gambar 2. 10 Bubble Aerator.....	18
Gambar 2. 11 Tipe Paddle (a) Tampak atas (b) Tampak samping	22
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 Isoremoval.....	28
Gambar 2. 17 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel pada Sedimentasi	31
Gambar 2. 18 Bagian – bagian filter.....	32
Gambar 2. 19 Reservoir Permukaan.....	38
Gambar 2. 20 Reservoir Menara.....	38
Gambar 2. 21 Reservoir Tanki Baja	39
Gambar 2. 22 Reservoir Beton Cor	39
Gambar 2. 23 Reservoir Fiberglass	40
Gambar 2. 24 Sludge Drying Bed	41
Gambar 3. 1 Diagram Alir	50