

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BEDADUNG
JEMBER, JAWA TIMUR**



Oleh :

SALSABILA PUSPITA WULANDARI

NPM. 21034010087

WILUJENG RASTINUR KHOLIFAH

NPM. 21034010104

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JATIM
SURABAYA
TAHUN 2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI BEDADUNG JEMBER,
JAWA TIMUR**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

SALSABILA PUSPITA WULANDARI

NPM: 21034010087

WILUJENG RASTINUR KHOLIFAH

NPM: 21034010104

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
2025**

**PERENCANAAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI BEDADUNG
JEMBER, JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

SALSABILA PUSPITA WULANDARI

NPM: 21034010087

**Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM**

**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 13 Februari 2025**

**Menyetujui Dosen
Pembimbing,**

Penguji I,

Dr. Ir. Munawar Ah. MT
NIP. 19600401 198803 1 001

Pradiya Sigit Ardisty Sitogasa, ST., MT
NIP. 19901001 202406 2 001

**Mengetahui
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan**

Penguji II,

Fira Rosariawati, ST., MT
NIP. 19750409 202121 2 004

**Syadzadhiya Oothrunada Zakkiyayasin
Nisa', ST., MT**
NIP. 21219940930296

**Mengetahui
DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

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

**PERENCANAAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR MINUM SUMBER AIR BAKU SUNGAI BEDADUNG
JEMBER, JAWA TIMUR**

Disusun Oleh:

WILUJENG RASTINUR KHOLIFAH

NPM: 21034010104

**Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM**

**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 13 Februari 2025**

**Menyetujui Dosen
Pembimbing,**

Penguji I,

Dr. Ir. Munawar Ali, MT.
NIP. 19600401 198803 1 001

Praditya Sigit Ardisty Sitogasa, ST., MT.
NIP. 19901001 202406 2001

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan**

Penguji II,

Fira Rosariawati, ST., MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

Syadzadhiya Oothrunada Zakiyayasin
Nisa, ST., MT.
NIP. 21219940930296

**Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
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, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Ir. Munawar Ali, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan yang membimbing dan memberikan kritik serta saran selama proses pengerjaan.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril, materil, doa, serta semangat.
5. Teman-teman angkatan 2021 khususnya Ghany Firmansyah yang selalu membantu dan memberikan semangat kepada penulis selama berproses dalam pengerjaan Tugas Perancangan ini.
6. Semua pihak yang telah membantu, namun tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan saran serta semangat dalam penyusunan laporan ini.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, akan tetapi perlu disadari dengan segala keterbatasan dalam penyusunannya sehingga diperlukan kritik, saran dan masukan yang membangun agar dapat menjadi perbaikan dimasa mendatang.

Surabaya, 20 Januari 2025

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.....	4
2.1 Karakteristik Air Baku	4
2.2 Standar Kualitas Air Minum	6
2.3 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	13
2.3.1 Intake dan Screen	13
2.3.2 Aerasi	19
2.3.3 Koagulasi	26
2.3.4 Flokulasi.....	30
2.3.5 Sedimentasi	31
2.3.6 Filtrasi	37
2.3.7 Desinfeksi	41
2.3.8 Reservoir	42
2.3.9 <i>Sludge Drying Bed</i>	46
2.4 Persen Removal	48
2.5 Profil Hidrolisis.....	50
BAB 3 DATA PERENCANAAN.....	51
3.1 Periode Perencanaan	51
3.2 Kapasitas Pengolahan	51
3.2.1 Proyeksi Jumlah Penduduk	51
3.2.2 Kebutuhan Air	52

3.3 Data Karakteristik Air Baku.....	54
3.4 Standar Baku Mutu	54
3.5 Alternatif Pengolahan	55
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN.....	57
4.1 Neraca Massa Unit Intake	57
4.2 Neraca Massa Unit Prasedimentasi.....	57
4.3 Neraca Massa Unit Aerasi.....	58
4.4 Neraca Massa Unit Koagulasi.....	58
4.5 Neraca Massa Unit Flokulasi	59
4.6 Neraca Massa Unit Sedimentasi	59
4.7 Neraca Massa Unit Filtrasi.....	60
4.8 Neraca Massa Unit Desinfeksi.....	61
4.9 Neraca Massa Unit Reservoir	61
BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i> UNIT PENGOLAHAN	62
5.1 Unit Intake	62
5.2 Unit Prasedimentasi	79
5.3 Unit Aerasi	99
5.4 Unit Koagulasi	105
5.5 Unit Flokulasi.....	118
5.6 Unit Sedimentasi	124
5.7 Unit Filtrasi	151
5.8 Unit Desinfeksi	175
5.9 Reservoir.....	178
5.10 <i>Sludge Drying Bed</i>	180
BAB 6 PROFIL HIDROLISIS.....	187
6.1 Intake.....	188
6.2 Sumur Pengumpul.....	188
6.3 Prasedimentasi	189
6.4 Aerasi	190
6.5 Koagulasi	190
6.6 Flokulasi.....	191
6.7 Sedimentasi	192

6.8 Filtrasi	193
6.9 Desinfeksi	193
6.10 Reservoir	194
6.11 <i>Sludge Drying Bed</i>	194
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....	
7.1 <i>Bill of Quantity</i>	195
7.2 Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan RAB	198
DAFTAR PUSTAKA	202
LAMPIRAN A	205
LAMPIRAN B	211

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	15
Gambar 2. 2 River Intake	15
Gambar 2. 3 Canal Intake	16
Gambar 2. 4 Reservoir Intake	16
Gambar 2. 5 Waterfall Aerator.....	21
Gambar 2. 6 Cascade Aerator	22
Gambar 2. 7 Submerged Cascade Aerator	22
Gambar 2. 8 Multiple Platform Aerator.....	23
Gambar 2. 9 Spray Aerator	23
Gambar 2. 10 Bubble Aerator	24
Gambar 2. 11 Tipe Paddle (a) Tampak atas (b) Tampak samping	28
Gambar 2. 12 Tipe Turbin	28
Gambar 2. 13 Tipe Propeller	28
Gambar 2. 14 Zona pada Bak Sedimentasi.....	32
Gambar 2. 15 Kolom Test Sedimentasi Tipe II	33
Gambar 2. 16 Grafik Isoremoval	33
Gambar 2. 17 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel pada Sedimentasi	37
Gambar 2. 18 Bagian – bagian filter.....	38
Gambar 2. 19 Reservoir Permukaan.....	43
Gambar 2. 20 Reservoir Menara.....	44
Gambar 2. 21 Reservoir Tanki Baja	44
Gambar 2. 22 Reservoir Beton Cor	45
Gambar 2. 23 Reservoir Fiberglass	45
Gambar 2. 24 Sludge Drying Bed	47
Gambar 3. 1 Diagram Alir	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Wajib Air Minum.....	6
Tabel 2. 2 Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya.....	9
Tabel 2. 3 Koefisien Kekasaran Pipa Hazen-Williams.....	17
Tabel 2. 4 Nilai k untuk Kehilangan Energi	17
Tabel 2. 5 Faktor Minor Losses Bar	17
Tabel 2. 6 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	18
Tabel 2. 7 Karakteristik Operasional Aerator	25
Tabel 2. 8 Jenis – Jenis Koagulan.....	26
Tabel 2. 9 Nilai waktu pengadukan mekanis dan gradient kecepatan	29
Tabel 2. 10 Kriteria Impeller	29
Tabel 2. 11 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat.....	29
Tabel 2. 12 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	40
Tabel 2. 13 Kebutuhan Luas Lahan Tipikal untuk Reaktors SDB.....	48
Tabel 2. 14 Kapasitas Removal	48
Tabel 3. 1 Data Perencanaan Kapasitas Pengolahan	51
Tabel 3. 2 Karakteristik Sungai Bedadung Kabupaten Jember	54
Tabel 3. 3 Karakteristik dan Baku Mutu Air Baku	55
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake.....	57
Tabel 4. 2 Neraca Prasedimentasi.....	57
Tabel 4. 3 Neraca Aerasi.....	58
Tabel 4. 4 Neraca Koagulasi.....	58
Tabel 4. 5 Neraca Flokulasi	59
Tabel 4. 6 Neraca Sedimentasi	59
Tabel 4. 7 Neraca Filtrasi.....	60
Tabel 4. 8 Neraca Desinfeksi	61
Tabel 4. 9 Neraca Reservoir	61
Tabel 7. 1 BoQ Pembetonan.....	195
Tabel 7. 2 BoQ Galian	197
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris.....	198

Tabel 7. 4 HSPK	199
Tabel 7. 5 RAB Pra Konstruksi	200
Tabel 7. 6 Pembetonan.....	200
Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Galian.....	200
Tabel 7. 8 RAB Pekerjaan Pembetonan.....	200
Tabel 7. 9 Tenaga Kerja	201
Tabel 7. 10 Total Anggaran IPAM Sumber Air Baku Sungai Bedadung Kabupaten Jember	201