

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



Oleh:

NABILA PUTRI DINATHA

22034010005

ASTI MEILINDA SARI

22034010025

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

JAWA TIMUR

SURABAYA

2026

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

PERANCANGAN BANGUNAN

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)

Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh:

NABILA PUTRI DINATHA

NPM: 22034010005

ASTI MELINDA SARI

NPM: 22034010025

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026

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

Disusun Oleh:

NABILA PUTRI DINATHA
NPM: 22034010005

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM
Fakultas Teknik dan Sains, Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji 1

Praditya Sigit Ardisy S.S., ST., MT
NIP/PPK: 19901991 202406 2001

Restu Hikmah A. M., S.ST., M.Sc
NIP/NPT: 19930416 202506 2005

Mengetahui,

Penguji 2

Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

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

R.M. Alghaf Dienullah, S.T., M.T
NIP/NPT: 199810122024061001

Mengetahui,

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP.
NIP: 19650403 199103 2 001

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

Disusun Oleh:

ASTI MEILINDA SARI
NPM: 22034010025

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAM
Fakultas Teknik dan Sains, Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal:

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji 1

Praditya Sigit Ardisy S.S., ST., MT
NIP/PPK: 19901991 202406 2001

Restu Hikmah A.M., S.ST., M.Sc
NIP/NPT: 19930416 202506 2005

Mengetahui,

Penguji 2

Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

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

R.M. Alhaf Dienullah, S.T., M.T
NIP/NPT: 199810122024061001

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

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP.
NIP: 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan hidayah Nya sehingga kami bisa menyelesaikan tugas perancangan dengan judul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Bedadung Kabupaten Jember” tepat pada waktunya.

Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum Program Studi Teknik Lingkungan dan bertujuan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, 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. Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Dosen Mata Kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
4. Ibu Praditya Sigit Ardisty Sigit Sitosaga, ST., MT selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses penyelesaian tugas perancangan.
5. Orang tua, dan keluarga yang telah memberikan semangat dan bantuan baik secara riil dan materiil sehingga Tugas Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Bedadung Kabupaten Jember dapat terselesaikan dengan baik.
6. Zidan Syah Putra yang selalu menjadi *support system* terbaik penulis yang selalu memberikan bantuan baik fisik maupun emosional, dukungan, inspirasi, dan semangat dalam penyelesaian Tugas Perancangan tanpa mengenal lelah.

7. Teman teman saya, Fransisca, Vanesha, Ade, Bunga, Devi, Zena yang selalu memberikan dukungan, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan tugas perancangan.
8. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2022 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membagi pengetahuannya dan juga memberikan semangat sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan ini.

Kami menyadari, tugas perancangan yang kami tulis masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan kami harapkan demi kesempurnaan tugas ini. Semoga tugas ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis.

Surabaya, 8 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
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
TINAJUAN PUSTAKA	5
2.1 Air Baku	5
2.2 Karakteristik Air Baku	5
2.3 Standar Kualitas Air Minum	8
2.3 Bangunan Pengolahan Air Minum	10
2.3.1 Intake dan Screen	10
2.3.2 Sumur Pengumpul	16
2.3.3 Prasedimentasi	17
2.3.4 Koagulasi-Flokulasi	18
2.3.5 Sedimentasi	28
2.3.6 Aerasi	33

2.3.7 Filtrasi	36
2.3.8 Adsorpsi	40
2.3.9 Desinfeksi	43
2.3.10 Reservoir	44
2.4 Persen Removal	49
2.5 Profil Hidrolis	50
BAB 3	51
DATA PERENCANAAN	51
3.1 Periode Perencanaan	51
3.2 Kapasitas Pengolahan	51
3.2.1 Kebutuhan Air Bersih Domestik (Q Dom)	51
3.2.2 Kebutuhan Air Bersih Non Domesrik (Q Non Dom)	53
3.2.3 Kebutuhan Air Bersih Total	55
3.3 Karakteristik Air Baku	55
3.4 Standar Kualitas Baku Mutu Air Minum	56
3.5 Diagram Alir Pengolahan	56
BAB 4	58
NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN	58
4.1 Neraca Massa	58
4.1.1 <i>Intake</i> dan <i>Screen</i>	58
4.1.2 Prasedimentasi	58
4.1.3 Aerasi	59
4.1.4 Koagulasi	59
4.1.5 Flokulasi	60
4.1.6 Sedimentasi	60

4.1.7 Filtrasi	61
4.1.8 Adsorpsi	61
4.1.9 Desinfeksi	62
4.1.10 Reservoir	62
BAB 5	63
<i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>	63
5.1 Unit Intake dan Screen	63
5.2 Prasedimentasi	80
5.3 Aerasi	107
5.4 Koagulasi Flokulasi	116
5.4.1 Unit Koagulasi	116
5.5.2 Unit Flokulasi	126
5.5 Sedimentasi	150
5.6 Filtrasi	170
5.7 Adsorpsi	200
5.8 Desinfeksi	206
5.9 Reservoir	215
5.10 Bak Pengumpul <i>Sludge</i>	217
5.11 <i>BeltPress</i>	221
5.12 Pemeliharaan Operasional (<i>Operational Maintenance</i>)	225
BAB 6	230
PROFIL HIDROLIS	230
6.1 Intake dan Screen	230
6.2 Sumur Pengumpul	230
6.3 Bak Prasedimentasi	231

6.4 Aerasi	233
6.5 Kagulasi – Flokulasi	234
6.6 Sedimentasi	236
6.7 Filtrasi	238
6.8 Adsorpsi	238
6.9 Desinfeksi	238
6.10 Reservoir	239
6.11 Bak Pengumpul Sludge	240
6.11 Bak Pembubuh Polimer	240
6.12 Beltpress	241
BAB 7	242
BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA	242
(RAB)	242
7.1 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ)	242
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	250
DAFTAR PUSTAKA	261
LAMPIRAN A	263
SPESIFIKASI AKSESORIS DAN PELENGKAP UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM	263
LAMPIRAN B	273
GAMBAR DETAIL UNIT PENGOLAHAN AIR MINUM SUNGAI BEDADUNG KEBUPATEN JEMBER	273

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Screen	1
Gambar 2. 2 Direct Intake	1
Gambar 2. 3 River Intake	1
Gambar 2. 4 Cool Intake	1
Gambar 2. 5 Reservoir Intake	1
Gambar 2. 6 Tipe Turbin (a) turbine blade lurus, (b) turbine blade dengan piringan, (c) turbine dengan blade menyerong	1
Gambar 2. 7 Tipe Paddle (a) tampak atas, (b) tampak samping	1
Gambar 2. 8 Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade	1
Gambar 2. 9 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	1
Gambar 2. 10 Pengadukan Cepat dengan Terjunan	1
Gambar 2. 11 Pengadukan Lambat dengan Baffled Channel	1
Gambar 2. 12 Zona pada Bak Sedimentasi	1
Gambar 2. 13 Sketsa Dimensi Ruang Lumpur	1
Gambar 2. 14 Bubble Aerator	1
Gambar 2. 15 Bagian-Bagian Filtrasi	1
Gambar 2. 16 Reservoir Permukaan	1
Gambar 2. 17 Reservoir Menara	1
Gambar 2. 18 Reservoir Tanki Baja	1
Gambar 2. 19 Reservoir Beton Cor	1
Gambar 2. 20 Reservoir Fiberglass	1
Gambar 2. 21 Belt Filter Press	1
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Air Sungai	1
Gambar 5. 1 Pompa Air Bak Penampung	74
Gambar 5. 2 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel Prasedimentasi	86
Gambar 5. 3 Pompa Lumpur	95
Gambar 5. 4 Pompa Grunfos NK 300-300/307 AA1F1SBESBQQEOW5	105
Gambar 5. 5 Pompa Air Menuju Koagulasi	113
Gambar 5. 6 Dosing Pump Koagulan	120

Gambar 5. 7 Pompa Backwash.....	195
Gambar 5. 8 Pompa.....	198
Gambar 5. 9 Pompa Grunfos NK 150-225/180 AA1F1S3ESBQQELW3	204
Gambar 5. 10 Spesifikasi Bak Pembubuh.....	210
Gambar 5. 11 Pompa Lumpur	218
Gambar 5. 12 APEC PUMP ATA-750L	222
Gambar 5. 13 Enduramaxx Dossing Tank 172700.....	224
Gambar 5. 14 Satake Portable Mixer A730-0,06A.....	225

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Wajib Air Minum	8
Tabel 2. 2 Koefisien Kekasaran Pipa Hazen-Williams	14
Tabel 2. 3 Nilai k untuk Kehilangan Energi	14
Tabel 2. 4 Faktor Minor Losses Bar	14
Tabel 2. 5 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	16
Tabel 2. 6 Desain Tipikal Prasedimentasi	18
Tabel 2. 7 Jenis-Jenis Koagulan	19
Tabel 2. 8 Kriteria Impeller	22
Tabel 2. 9 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	22
Tabel 2. 10 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	22
Tabel 2. 11 Desain dan karakteristik Operasional Aerator	35
Tabel 2. 12 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat	39
Tabel 2. 13 Jenis Pengolahan Berdasarkan Parameter	49
Tabel 3. 1 Data Penduduk Kabupaten Jombang Tahun 2020 - 2024	51
Tabel 3. 2 Jumlah Penduduk yang tidak dilayani Tahun 2024	52
Tabel 3. 3 Jumlah Penduduk yang dilayani Kabupaten Jombang Tahun 2034	52
Tabel 3. 4 Data Fasilitas Umum Setelah Proyeksi 10 Tahun	53
Tabel 3. 5 Data Karakteristik Air Baku	55
Tabel 3. 6 Standar Kualitas Baku Mutu Air Minum	56
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake dan Screen	58
Tabel 4. 2 Neraca Massa Prasedimentasi	58
Tabel 4. 3 Neraca Massa Aerasi	59
Tabel 4. 4 Neraca Massa Koagulasi	59
Tabel 4. 5 Neraca Massa Flokulasi	60
Tabel 4. 6 Neraca Massa Sedimentasi	60
Tabel 4. 7 Neraca Massa Filtrasi	61
Tabel 4. 8 Neraca Massa Adsorpsi	61
Tabel 4. 9 Neraca Massa Desinfeksi	62
Tabel 4. 10 Neraca Massa Reservoir	62

Tabel 7. 1	BOQ Pembetonan	243
Tabel 7. 2	BOQ Galian	247
Tabel 7. 3	RAB Aksesoris	250
Tabel 7. 4	HSPK.....	254
Tabel 7. 5	RAB Pra Konstruksi	256
Tabel 7. 6	RAB Pembetonan	256
Tabel 7. 7	RAB Pekerjaan Galian	257
Tabel 7. 8	RAB Pekerja Pembetonan	258
Tabel 7. 9	RAB Pemasangan Pipa	258
Tabel 7. 10	RAB Tenaga Kerja	259
Tabel 7. 11	Total RAB IPAM.....	260