

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



Oleh :

MICHEL ADAM YUDISTIRA

NPM. 21034010060

KRESNA SETYAWAN ADHI PAMUNGKAS

NPM. 21034010085

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025**

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

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

Diajukan Oleh :

MICHEL ADAM YUDISTIRA

NPM. 21034010060

KRESNA SETYAWAN ADHI PAMUNGKAS

NPM. 21034010085

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025

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

Disusun Oleh :

MICHEL ADAM YUDISTIRA

NPM. 21034010060

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 : 09 Mei 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,


Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT.
NIP. 19620501 198803 1 001


Raden Kokoh Haryo Putro, ST., MT.
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,


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


Aussie Amalia, ST., MSc.
NPT. 172 1992 1124 059

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


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

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

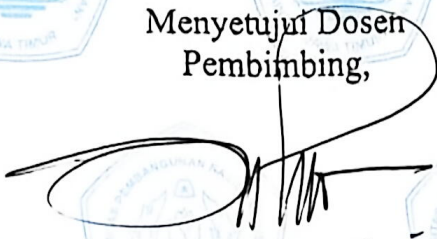
Disusun Oleh :

KRESNA SETYAWAN ADHI PAMUNGKAS
NPM. 21034010085

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 : 09 Mei 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT.
NIP. 19620501 198803 1 001

Penguji I,



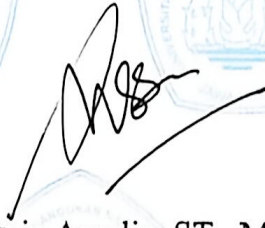
Raden Kokoh Haryo Putro, ST., MT.
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



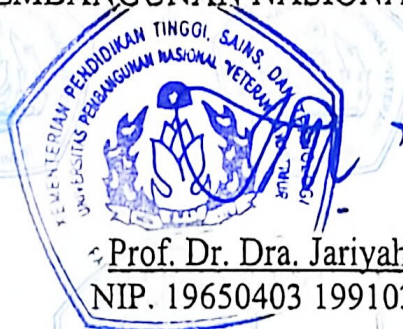
Firra Rosariawari, ST., MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

Penguji II,



Aussie Amalia, ST., MSc.
NPT. 172 1992 1124 059

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



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

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Bedadung di Kabupaten Jember sesuai waktu yang ditentukan dengan baik dan tepat waktu.

Tugas perancangan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Adapun tujuan tugas perancangan ini adalah memberi pembelajaran untuk mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang didapatkan untuk diaplikasikan dilapangan sesuai dengan teori yang didapatkan selama perkuliahan sehingga dapat menambah wawasan dan pengalaman bagi penyusun

Tugas perancangan ini dapat tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari, S.T., M.T, selaku Koordinator Prodi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) Kelas A
4. Aussie Amalia, ST., MSc. selaku Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) Kelas B
5. Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan atas bimbingan, arahan, masukan, semangat, motivasi yang diberikan dalam membimbing kami.

6. Orang tua dan keluarga yang memberikan dukungan secara moral maupun material.
7. Untuk sahabat, teman-teman, seluruh rekan Teknik Lingkungan khususnya angkatan 2021 yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Telah menjadi teman diskusi sehingga tugas ini berhasil diselesaikan.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan tugas perancangan ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis. Penyusun berharap adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 21 April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan tujuan	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan.....	3
1.2.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB 2	4
2.1 Air Baku	4
2.2 Sumber Air Baku.....	4
2.3 Persyaratan Dalam Penyediaan Air Baku	5
2.4 Parameter Kualitas Air	6
2.5 Proses Pengolahan Air Minum.....	8
2.6 Unit Instalasi Pengolahan Air Minum.....	9
2.6.1 Intake.....	9
2.6.2 Prasedimentasi	14
2.6.3 Aerasi	17
2.6.4 Koagulasi – Flokulasi.....	24
2.6.5 Sedimentasi	29
2.6.7 Filtrasi	34
2.6.8 Desinfeksi.....	42
2.6.9 Reservoar.....	45
2.6.10 Belt Filter Press	49
BAB 3	51
3.1 Metode Perencanaan	51
3.2 Debit Kebutuhan Air Minum	51
3.2.1 Kebutuhan Air Bersih Domestik (Q domestik).....	52

3.2.2 Kebutuhan Air Bersih Non-Domestik.....	55
3.2.3 Kebutuhan Air Total.....	61
3.3 Kondisi Eksisting Lokasi Perencanaan IPAM	61
3.4 Rencana Pengolahan Air Baku Menjadi Air Minum.....	66
3.5 Diagram Alir Pengolahan.....	68
3.6 Analisis SWOT AMDAL	69
BAB IV	70
4.1 Intake & Screen.....	70
4.2 Sumur Pengumpul.....	70
4.3 Prasedimentasi	71
4.4 Aerasi	72
4.5 Koagulasi – Flokulasi.....	73
4.6 Advanced Sedimentasi	73
4.7 Rapid Sand Filter	74
4.8 Desinfeksi.....	74
4.9 Reservoir	75
BAB 5	76
5.1 Intake.....	76
5.1.1 Pipa Sadap.....	76
5.1.2 Bar Screen	81
5.1.3 Bak Pengumpul	85
5.1.4 Strainer	87
5.1.5 Pompa Menuju Prasedimentasi.....	89
5.2 Prasedimentasi	94
5.2.1 Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>)	94
5.2.2 Zona Inlet	99
5.2.3 Zona Transisi.....	102
5.2.4 Zona Lumpur.....	105
5.2.5 Zona Pelimpah (<i>Overflow Zone</i>).....	107
5.2.6 Zona Outlet	111
5.2.7 Pompa Penguras Lumpur menuju Sludge Collector	114
5.3 Aerasi	117

5.3.1 Bak Aerasi	117
5.3.2 Kebutuhan Oksigen.....	122
5.3.3 Zona Lumpur.....	128
5.3.4 Pompa Lumpur Menuju Sludge Collector	131
5.3.5 Pompa Menuju Bak Koagulasi	133
5.4 Koagulasi	136
5.4.1 Bak Koagulan.....	137
5.4.2 Bak Koagulasi	144
5.5 Flokulasi.....	148
5.5.1 Bak Flokulasi	148
5.6 Advanced Sedimentasi	156
5.6.1 Zona Pengendapan	157
5.6.2 Zona Inlet	161
5.6.3 Zona Transisi.....	164
5.6.4 Zona Lumpur.....	167
5.6.5 Zona Pelimpah (Overflow Zone)	170
5.6.6 Plate Settler	174
5.6.7 Zona Outlet	176
5.6.8 Pompa lumpur menuju Sludge Collector	179
5.7 Rapid Sand Filter	182
5.7.1 Pipa Inlet	182
5.7.2 Dimensi Bak Filtrasi	184
5.7.3 Analisis Ayakan Media Filter	186
5.7.4 Hidrolika Filter <i>Constant Rate</i>	194
5.7.5 Kehilangan Tekanan Media Filter Saat Clogging	196
5.7.6 Kontrol Intermixing	197
5.7.7 Kecepatan Backwash	199
5.7.8 Ekspansi Media Filter	201
5.7.9 Ekspansi Media Penyangga	205
5.7.10 Kebutuhan Backwashing.....	207
5.7.11 Pompa Backwashing	208
5.7.12 Sistem Underdrain.....	210

5.7.13 Tinggi Bak Filtrasi	213
5.8 Desinfeksi.....	214
5.9 Reservoir	221
5.9.1 Pipa Inlet dan Outlet.....	221
5.9.2 Dimensi Reservoir.....	224
5.10 Sludge Collector.....	226
5.10.1 Bak Sludge Collector	226
5.10.2 Pompa menuju Belt Press	229
5.11 Belt Press.....	232
5.11.1 Bak Polimer.....	232
5.11.2 Tipe Belt Press.....	238
BAB 6	240
6.1 Pipa Intake.....	240
6.1.1 Pipa HWL	240
6.1.2 Pipa LWL	240
6.2 Sumur Pengumpul.....	240
6.3 Bak Prasedimentasi	240
6.4 Bak Aerasi	241
6.5 Unit Koagulasi	242
6.5.1 Tangki Pembubuh.....	242
6.5.2 Tangki Koagulasi.....	242
6.6 Unit Flokulasi.....	243
6.7 Bak Sedimentasi.....	243
6.8 Bak Filtrasi.....	243
6.9 Bak Reservoir.....	244
6.10 Sludge Collector.....	244
BAB 7	246
7.1 Bill of Quantity dan RAB (BoQ)	246
DAFTAR PUSTAKA.....	254
LAMPIRAN A	257
LAMPIRAN B	268

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Wajib Air Minum PERMENKES No.2 Tahun 2023	7
Tabel 2. 2 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	14
Tabel 2. 3 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	16
Tabel 2. 4 Jenis-Jenis Koagulan dalam Pengolahan Air	24
Tabel 2. 5 Konstanta KL dan KT	28
Tabel 2. 6 Kriteria Pengaduk	29
Tabel 2. 7 Kriteria Perencanaan Pasir Cepat	38
Tabel 2. 8 Kriteria Filter Pasir Lambar.....	40
Tabel 2. 9. Kriteria Perencanaan Filter Bertekanan.....	41
Tabel 3. 1 Data Penduduk Wilayah yang Dilayani selama 2018-2022	52
Tabel 3. 2 Rekapitulasi Hasil Proyeksi Penduduk dilayani 20 Tahun Mendatang	54
Tabel 2. 3 Proyeksi Fasilitas Umum Kec. Jenggawa.....	55
Tabel 3. 4 Proyeksi Fasilitas Umum Kec. Kaliwates	56
Tabel 2. 5 Proyeksi Fasilitas Umum Kec. Ajung.....	57
Tabel 2. 6 Proyeksi Fasilitas Umum Kec. Wuluhan.....	58
Tabel 2. 7 Perhitungan Debit Non-Domestik	60
Tabel 3. 8 Rekapitulasi Kebutuhan Debit.....	61
Tabel 3. 9 Data Karakteristik Air Baku yang diolah.....	65
Tabel 3. 10 Rencana Pengelolaan Air Baku Sungai Bedadung Menjadi Air Minum	67
Tabel 3. 11 Analisis SWOT AMDAL.....	69
Tabel 5. 1 Resume Perencanaan Bar Screen.....	84
Tabel 5. 2 Spesifikasi Pompa Lumpur.....	115
Tabel 5. 3 Spesifikasi Pompa Lumpur Sedimentasi	131
Tabel 5. 4 Spesifikasi Pompa Lumpur Sedimentasi	180
Tabel 5. 5 Hasil %Media Tertahan terhadap Variasi Diameter.....	188
Tabel 5. 6 Distribusi Media Pasir berdasarkan Diameter Partikel.....	192
Tabel 5. 7 Distribusi Media Antrasit Terhadap Variasi Diameter Partikel.....	201
Tabel 5. 8 Distribusi Media Pasir Terhadap Variasi.....	204

Tabel 5. 9 Spesifikasi Pompa Lumpur Sedimentasi	230
Tabel 5. 10 Catalog Belt Press.....	239
Tabel 7. 1 BoQ Pembetonan 1	246
Tabel 7. 2 BoQ Pembetonan 2	247
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan	248
Tabel 7. 4 RAB Pembetonan dan Pekerjaan.....	251
Tabel 7. 5 RAB Tenaga Kerja Proyek	252
Tabel 7. 6 Rekapitulasi RAB	252

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Unit Pengolahan Air Sungai.....	9
Gambar 2. 2 Direct Intake	11
Gambar 2. 3 River Intake	11
Gambar 2. 4 Canal Intake	12
Gambar 2. 5 Reservoir Intake	13
Gambar 2. 6 Tampak Samping Unit Prasedimentasi	15
Gambar 2. 7 Multiple Tray Aerator	19
Gambar 2. 8 Cascade Aerator	20
Gambar 2. 9 Submerged Cascade Aerator	21
Gambar 2. 10 Multiple Platform Aerator.....	21
Gambar 2. 11 Spray Aerator	22
Gambar 2. 12 Bubble Aerator	23
Gambar 2. 13 Tipe Paddle	27
Gambar 2. 14 Tipe Turbin.....	27
Gambar 2. 15 Tipe Propeller.....	27
Gambar 2. 16 Zona Pada Bak Sedimentasi	31
Gambar 2. 17 Bagian-Bagian Filter.....	35
Gambar 2. 18 Reservoir Permukaan	46
Gambar 2. 19 Reservoir Menara	46
Gambar 2. 20 Reservoir Tangki Baja	47
Gambar 2.21 Reservoir Beton Cor.....	48
Gambar 2. 22 Reservoir Fiberglass.....	48
Gambar 2. 23 Belt Filter Press.....	50
Gambar 3. 1 Wilayah DAS Sungai Bedadung.....	62
Gambar 3. 2 Kedalaman Sungai Bedadung Berdasarkan Google Earth	63
Gambar 3. 3 RTRW Kabupaten Jember tahun 2015-2035	64
Gambar 3. 4 Rencana Lokasi IPAM	64
Gambar 3. 5 Peta Rencana Lokasi IPAM dan Daerah Pelayanan	65
Gambar 3. 6 Diagram Alir Pengolahan	68

Gambar 5. 1 Pompa Menuju Prasedimentasi.....	90
Gambar 5. 2 Performa Pompa Menuju Prasedimentasi.....	93
Gambar 5. 3 Grafik Kecepatan Pengendapan.....	97
Gambar 5. 4 Slurry Pump Prasedimentasi.....	115
Gambar 5. 5 O - Turbine Surface Aerator Ecomix	127
Gambar 5. 6 Pompa Lumpur Aerasi	132
Gambar 5. 7 Pompa Menuju Bak Koagulasi	134
Gambar 5. 8 Performa Pompa Menuju Bak Koagulasi	136
Gambar 5. 9 Spesifikasi Pengaduk Bak pembubuh.....	141
Gambar 5. 10 Dosing Pump Bak Koagulan	142
Gambar 5. 11 Grafik Performa Dosing Pump	143
Gambar 5. 12 Pompa Lumpur Sedimentasi.....	180
Gambar 5. 13 Grafik Diameter Butiran Terhadap Presentase Butiran	188
Gambar 5. 14 Grafik Diameter Butiran terhadap Presentase Butiran	190
Gambar 5. 15 Grafik Diameter Butiran terhadap Presentase Butiran	191
Gambar 5. 16 Sketsa dan Ukuran Lapisan Media Filter.....	194
Gambar 5. 17 Perbandingan Headloss pada saat Filtrasi dan Backwash	207
Gambar 5. 18 Pompa Backwash RSF.....	209
Gambar 5. 19 Pengaduk Tangki Pembubuh Desinfeksi	218
Gambar 5. 20 Dosing Pump Desinfeksi	220
Gambar 5. 21 Pompa Lumpur Sedimentasi.....	230
Gambar 5. 22 Pengaduk Propeller Bak Polimer.....	235
Gambar 5. 23 DMH 5-10 B-SS/T/SS-X-41AAXE2AG.....	237