

PERANCANGAN BANGUNAN

**INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER
AIR SUNGAI AMBAWANG KABUPATEN KUBU
RAYA)**



Oleh :

MUHAMMAD AL FITO RASYID

22034010086

FAVIAN HAIDAR RINANDI

22034010084

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR SUNGAI
AMBAWANG KABUPATEN KUBU RAYA)**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

MUHAMMAD AL FITTO RASYID

22034010086

FAVIAN HAIDAR RINANDI

22034010084

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2026

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM (SUMBER AIR SUNGAI
AMBAWANG KABUPATEN KUBU RAYA)**

Disusun Oleh :

MUHAMMAD AL FITO RASYID

NPM. 22034010086

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 : 23 Februari 2026

Dosen Pembimbing 1

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 2

Dr. Okik Hendriyanto C., ST., MT.

NIP. 19750717 202121 1 007

Penguji 1

Wahyu Ugroseno, ST., MT.

NIP. 19970709 202506 1 003

Penguji 2

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT.

NIP. 19620501 198803 1 001

Raden Kokoh Harvo Putro ST., MT.

NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawati, S.T., M.T.

NIP. 19750409 202121 2 004

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

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

NIP. 19650403 199103 2 001

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN RUMAH SAKIT DR.
ACHMAD DIPONEGORO PUTUSSIBAU KABUPATEN KAPUAS
HULU**
Disusun Oleh :

FAVIAN HAIDAR RINANDI
NPM. 22034010084

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan
PAB Fakultas Teknik dan Sains, Program Studi Teknik Lingkungan Universitas
Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 23 Februari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

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

Penguji 1

Wahyu Ugroseno, ST., MT.
NIP. 19970709 202506 1 003

Penguji 2

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

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

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

Prof. Dr. Dra. Jarifah, M.P.
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 Instalasi Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya 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 di lapangan 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. Aussie Amalia, ST., MSc. selaku Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) Kelas B
4. Dr. Okik Hendriyanto, S.T., M,T., selaku dosen pembimbing tugas perancangan atas bimbingan, arahan, masukan selama pengerjaan dan penyusunan tugas perancangan

5. Keluarga penulis dan Almh. Ibunda yang memberikan kasih sayang, nasehat, serta dukungan baik moral, materi, cinta dan doa yang tiada berhenti memberikan support untuk menyelesaikan perkuliahan
6. Seluruh rekan Teknik Lingkungan “UPN” Veteran Jawa Timur khususnya angkatan 2022 yang tidak dapat disebutkan satu persatu telah menjadi teman diskusi sehingga tugas ini berhasil diselesaikan.
7. Penulis lagu “Tenxi” yang selalu menemani dalam menyusun laporan tugas perancangan ini

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.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xi
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
2.1.1 Parameter Fisika.....	6
2.1.2 Parameter Kimia.....	7
2.1.3 Parameter Biologi.....	9
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum	10
2.2.1 Intake.....	10
2.2.2 Screen.....	14
2.2.3 Bak Pengumpul	16
2.2.4 Netralisasi.....	17
2.2.5 Aerasi	17
2.2.6 Koagulasi	19
2.2.7 Flokulasi.....	23
2.2.8 Sedimentasi	25
2.2.9 Filtrasi	27
2.2.10 Ion Exchange.....	30
2.2.11 Desinfeksi.....	32
2.2.12 Reservoir	35

2.2.13 Sludge Drying Bed.....	38
2.3 Persen Removal.....	40
2.4 Profil Hidrolis	41
BAB 3 DATA PERENCANAAN.....	44
3.1 Periode Perencanaan	44
3.2 Debit Kebutuhan Air Minum	44
3.2.1 Kebutuhan Air Domestik (Q Domestik)	44
3.2.2 Kebutuhan Air Non Domestik (Q Non Domestik).....	47
3.2.3 Kebutuhan Air Bersih Total.....	50
3.3 Kondisi Eksisting Lokasi IPAM.....	50
3.3.1 Lokasi IPAM	50
3.4 Karakteristik Air Baku	52
3.5 Standar Kualitas Baku Mutu	53
3.6 Mekanisme Unit Pengolahan	54
3.6.1 Netralisasi.....	54
3.6.2 Aerasi	54
3.6.3 Koagulasi	55
3.6.4 Flokulasi.....	55
3.6.5 Sedimentasi	56
3.6.6 Ion Exchange.....	58
3.6.7 Desinfeksi.....	58
3.7 Diagram Alir Pengolahan.....	59
3.8 Analisis SWOT	61
BAB 4 NERACA MASSA	62
4.1 Intake dan <i>Screen</i>	62
4.2 Netralisasi.....	62
4.3 Aerasi	63
4.4 Koagulasi – Flokulasi.....	64
4.5 Sedimentasi	64
4.6 Filtrasi	65
4.7 Ion Exchange.....	66

4.8 Desinfeksi.....	66
4.9 Reservoir	67
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED).....	68
5.1 Intake dan Screen	68
5.1.1 Pipa Intake.....	68
5.1.2 Coarse Screen.....	73
5.1.3 Bak Penampung	77
5.1.4 Pompa Menuju Netralisasi	79
5.1.5 Strainer	83
5.2 Netralisasi.....	85
5.2.1 Bak Pembubuh	85
5.2.2 Bak Netralisasi	92
5.3 Aerasi	98
5.3.1 Bak Aerasi	98
5.3.2 Kebutuhan Oksigen.....	100
5.3.3 MLSS dan MLVSS.....	101
5.3.4 Diffuser/Plate Disk.....	102
5.3.5 Blower	103
5.3.6 Pompa Menuju Koagulasi	105
5.4 Koagulasi	107
5.4.1 Bak Pembubuh Koagulan.....	107
5.4.2 Bak Koagulasi	114
5.5 Flokulasi.....	120
5.5.1 Kompartemen 1	123
5.5.2 Kompartemen 2	124
5.5.3 Kompartemen 3	126
5.6 Sedimentasi	129
5.6.1 Zona Inlet	129
5.6.2 Zona Settling	132
5.6.3 Zona Transisi.....	138
5.6.4 Zona Sludge	143

5.6.5 Pompa Sludge Sedimentasi	147
5.6.6 Zona Pelimpah	151
5.6.7 Zona Outlet.....	154
5.7 Filtrasi	157
5.7.1 Zona Inlet	157
5.7.2 Bak Filtrasi	160
5.7.3 Kehilangan Tekanan Media Filtrasi	162
5.7.4 Backwash	164
5.7.5 Sistem Manifold.....	169
5.7.6 Volume Air Backwash.....	173
5.7.7 Saluran Pelimpah	175
5.7.8 Tinggi Bak Filtrasi	175
5.7.9 Ruang Penampung Backwash	176
5.7.10 Pipa Drain Backwash	177
5.7.11 Pompa Backwash	178
5.7.12 Bak Penampung	182
5.7.13 Pompa Menuju Ion Exchange	184
5.8 Ion Exchange.....	187
5.8.1 Tangki Ion Exchange.....	187
5.8.2 Pipa Inlet dan Outlet.....	192
5.8.3 Regenerasi	192
5.8.4 Sistem Manifold.....	195
5.8.5 Backwash	199
5.8.6 Pipa Drain Backwash	200
5.9 Desinfeksi.....	201
5.10 Reservoir	207
5.10.1 Pipa Inlet dan Outlet.....	207
5.10.2 Bak Reservoir.....	208
5.11 Sludge Drying Bed	210
5.11.1 Pompa Lumpur.....	213
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	215

6.1 Intake.....	215
6.2 Sumur Pengumpul.....	216
6.3 Netralisasi.....	216
6.3.1 Bak Pembubuh	216
6.3.2 Bak Netralisasi	217
6.4 Aerasi	217
6.5 Koagulasi	218
6.5.1 Bak Pembubuh	218
6.5.2 Bak Koagulasi	219
6.6 Flokulasi.....	219
6.7 Sedimentasi	220
6.7.1 Zona Inlet	220
6.7.2 Zona Settling	221
6.7.3 Zona Sludge	221
6.7.4 Zona Outlet.....	222
6.8 Filtrasi	223
6.9 Ion Exchange.....	223
6.10 Desinfeksi.....	224
6.11 Reservoir	224
6.12 Sludge Drying Bed.....	225
BAB 7 BOQ dan RAB	227
7.1 Bill of Quantity (BOQ)	227
7.1.1 BOQ Pembetonan	227
7.1.2 BOQ Galian.....	230
7.2 RAB	231
DAFTAR PUSTAKA	243
LAMPIRAN A	245
LAMPIRAN B	249

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	11
Gambar 2. 2 River Intake	12
Gambar 2. 3 Canal Intake.....	12
Gambar 2. 4 Reservoir Intake	13
Gambar 2. 6 Bubble Aerator	19
Gambar 2. 7 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping.....	21
Gambar 2. 8 Tipe Turbin	21
Gambar 2. 9 Tipe Propeller (a) 2 blade (b) 3 blade.....	22
Gambar 2. 10 Pengadukan Lambat dengan Baffle Channel	25
Gambar 2. 11 Zona Bak Sedimentasi.....	26
Gambar 2. 12 Bagian-bagian Filter.....	28
Gambar 2. 13 Bagian-bagian Ion Exchange	31
Gambar 2. 14 Ground Reservoir	35
Gambar 2. 15 Elevated Rervoir.....	36
Gambar 2. 16 Reservoir Tangki Baja	37
Gambar 2. 17 Reservoir Beton Cor.....	37
Gambar 2. 18 Reservoir Fiberglass	38
Gambar 2. 19 Potongan Bak Pengering Lumpur	39
Gambar 3. 1 RT RW Kabupaten Kubu Raya 2014-2024	51
Gambar 3. 2 Rencana Lokasi IPAM.....	52
Gambar 3. 3 Diagram Alir Proses Pengolahan Air Minum.....	60
Gambar 5. 1 Pompa Sentrifugal Air Sumur Pengumpul.....	81
Gambar 5. 5 Satake Mixer Tank ZTF-800	89
Gambar 5. 6 Tohkemy Agitator NTB4-004	90
Gambar 5. 7 Grundfos DDA 30-4 AR-C-PP/E/C-F-31U2U2FG.....	91
Gambar 5. 8 Satake Mixer Tank ZTF-4000	95
Gambar 5. 9 Tohkemy Agitator NTB4-075	96
Gambar 5. 10 Diffuser Yixing Holly Tech (HLBQ-350)	102
Gambar 5. 11 Ring Blowers Shofwu BS Series.....	104
Gambar 5. 12 Pompa Menuju Koagulasi	106
Gambar 5. 13 Satake Mixer Tank ZTF-800	111
Gambar 5. 14 Satake Mixer A720-1.5B.....	112
Gambar 5. 15 DDA 60-10 AR-PVC/E/C-F-31U3U3FG	113
Gambar 5. 16 Satake Mixer Tank ZTF-4500	117
Gambar 5. 17 Tohkemy Agitator NTB4-075	118
Gambar 5. 18 Kecepatan Pengendapan Partikel Sedimentasi.....	135
Gambar 5. 19 Pompa Lumpur Sedimentasi	148
Gambar 5. 20 Pompa Lumpur Backwash	179

Gambar 5. 21 Pompa Centrifugal Menuju Ion Exchange	185
Gambar 5. 22 Spesifikasi Bak desinfeksi Satake ZTF-1500.....	204
Gambar 5. 23 Tohkemy Agitator NTB4-007	205
Gambar 5. 24 Dosing Pump DA 120-7 AR-PVC/E/C-F-31U3U3FG	206

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Kekasaran Pipa Hazen-Williams	13
Tabel 2. 2 Nilai K untuk Kehilangan Energi.....	14
Tabel 2. 3 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar.....	15
Tabel 2. 5 Jenis-jenis Koagulan	20
Tabel 2. 6 Kriteria Impeller.....	22
Tabel 2. 7 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan.....	22
Tabel 2. 8 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	22
Tabel 2. 9 Kriteria Desain Filter Pasir Cepat	30
Tabel 2. 10 Spesifikasi Resin Anion Ion Exchange	32
Tabel 2. 11 Persen Removal	40
Tabel 3. 1 Jumlah Penduduk Rencana Area Wilayah Pelayanan 2014 - 2024.....	45
Tabel 3. 2 Proyeksi Penduduk 20 Tahun Area Layanan.....	46
Tabel 3. 3 Proyeksi Data Fasilitas Umum selama 20 tahun	47
Tabel 3. 4 Kebutuhan Q Non Domestik	49
Tabel 3. 5 Rekapitulasi Kebutuhan Debit	50
Tabel 3. 6 Karakteristik Air Sungai Ambawang.....	52
Tabel 3. 7 Standar Kualitas Baku Mutu Air Minum	53
Tabel 4. 1 Tabel Neraca Massa Intake dan Screen	62
Tabel 4. 3 Tabel Neraca Massa Netralisasi	62
Tabel 4. 4 Tabel Neraca Massa Aerasi	63
Tabel 4. 5 Tabel Neraca Massa Koagulasi – Flokulasi	64
Tabel 4. 6 Tabel Neraca Massa Sedimentasi	64
Tabel 4. 7 Tabel Neraca Massa Filtrasi	65
Tabel 4. 8 Tabel Neraca Massa Ion Exchange	66
Tabel 4. 9 Tabel Neraca Massa Desinfeksi	67
Tabel 4. 10 Tabel Neraca Massa Reservoir	67
Tabel 5. 1 Kriteria Resin Anion Cl ⁻	187
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan Unit Pengolahan.....	227
Tabel 7. 2 Galian Unit Bangunan Pengolahan	230
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan.....	232
Tabel 7. 4 RAB Pembangunan Unit.....	238
Tabel 7. 5 RAB Pekerjaan Pembetonan	239
Tabel 7. 6 RAB Pekerjaan Galian	240
Tabel 7. 7 RAB Tenaga Kerja Tambahan.....	241
Tabel 7. 8 Total RAB.....	242