

PERANCANGAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR BAKU SUNGAI KAPUAS
KABUPATEN KUBU RAYA,
KALIMANTAN BARAT



Oleh :

DRESTANALA HAPSARI

NPM 22034010110

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 KAPUAS
KABUPATEN KUBU RAYA,
KALIMANTAN BARAT**



Oleh :

DRESTANALA HAPSARI

NPM 22034010110

ALODISA PUTRI SAFA

NPM 22034010136

**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 KAPUAS
KABUPATEN KUBU RAYA, KALIMANTAN BARAT**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

DRESTANALA HAPSARI

NPM 22034010110

ALODISA PUTRI SAFA

NPM 22034010136

**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 KAPUAS
KABUPATEN KUBU RAYA, KALIMANTAN BARAT**

Disusun Oleh

DRESTANALA HAPSARI

NPM: 22034010110

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 : 13 Februari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Penguji I

Restu Hikmah ayu Murti S.ST., M.Sc.

NIP. 19930416 202506 2005

Mohamad Mirwan, S.T., M.T.

NIP. 19760212 202121 1 004

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II

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

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

Mengetahui,

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

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI PEMBEKUAN IKAN DI JAWA TIMUR

Disusun Oleh :

ALODISA PUTRI SAFA

NPM: 22034010136

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: 13 Februari 2026

Menyetujui Dosen

Pembimbing,

Penguji I

Restu Hikmah Ayu Murti S.ST., M.Sc.

NIP/NPT. 19930416 202506 2005

Mohamad Mirwan, S.T., M.T.

NIP/NPT. 19760212 202121 1 004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II

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

NIP/NPT. 19750409 202121 2 004

Praditva Sigit Ardisty S., ST., MT.

NIP/NPT. 19901001 202406 2001

Mengetahui,

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

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku Sungai Kapuas, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat” dengan baik dan tepat pada waktunya. Tugas perancangan ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik dalam kurikulum Program Studi Sarjana S-1 Teknik Lingkungan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penyusunan laporan ini dapat diselesaikan berkat dukungan, bimbingan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Ibu 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, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., MSc., selaku dosen pembimbing tugas perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum yang telah memberikan arahan dan masukan selama proses penyusunan laporan.
4. Ibu Aussie Amalia, S.T., M.Sc., selaku dosen pengampu mata kuliah Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM) yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan yang bermanfaat.
5. Kedua orang tua dan keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, dan motivasi selama proses penyusunan tugas perancangan.
6. Alodisa Putri Safa yang telah menjadi rekan luar biasa hebat bagi saya dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas perancangan.

7. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2022 yang ikut membantu dan memberikan semangat dalam proses penyelesaian Tugas Perancangan.
8. Terakhir, terima kasih serta apresiasi setinggi-tingginya kepada diri sendiri yang selalu berupaya untuk terus berkembang, melewati segala rintangan, dan menghadapi kesulitan yang ada dengan berani demi berkembang menjadi pribadi yang lebih baik.

Penyusun telah berupaya semaksimal mungkin dalam menyusun laporan tugas perancangan ini. Namun demikian, apabila masih terdapat kekurangan, penyusun mengharapkan saran dan masukan yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun, pembaca, serta Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, khususnya Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains.

Surabaya, 1 Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Air Baku	4
2.1.1 pH.....	5
2.1.2 Besi (Fe)	5
2.1.3 Mangan (Mn)	6
2.1.4 Total Suspended Solid (TSS).....	7
2.1.5 Kekeruhan	7
2.1.6 <i>Total Coliform</i>	8
2.2 Standar Kualitas Air Minum	8
2.3 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	10
2.3.1 <i>Intake dan Screen</i>	10
2.3.2 Bak Pengumpul	19
2.3.3 Prasedimentasi.....	20
2.3.4 Netralisasi.....	21
2.3.5 Aerasi	22
2.3.6 Koagulasi	27
2.3.7 Flokulasi.....	34
2.3.8 Sedimentasi	36
2.3.9 Filtrasi	37
2.3.10 Desinfeksi.....	41

2.3.11 Reservoir	43
2.3.12 <i>Belt Filter Press</i>	47
2.4 Persen Removal.....	47
2.5 Profil Hidrolis	49
BAB 3 DATA PERENCANAAN.....	52
3.1 Periode Perencanaan	52
3.2 Kapasitas Pengolahan.....	52
3.2.1 Kebutuhan Air Bersih	52
3.3 Karakteristik Air Baku	55
3.4 Standar Kualitas Baku Mutu	55
3.5 Diagram Alir Pengolahan.....	56
BAB 4 NERACA MASSA UNIT PENGOLAHAN	58
4.1 Neraca Massa	58
4.1.1 <i>Intake dan Screen</i>	58
4.1.2 Bak Pengumpul	58
4.1.3 Prasedimentasi.....	59
4.1.4 Netralisasi.....	60
4.1.5 Aerasi	61
4.1.6 Koagulasi-Flokulasi	62
4.1.7 Sedimentasi	62
4.1.8 Filtrasi	63
4.1.9 Desinfeksi.....	64
4.1.10 Reservoir	65
BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i> UNIT PENGOLAHAN.....	66
5.1 <i>Intake dan Screen</i>	66
5.1.1 <i>Intake</i>	66
5.1.2 <i>Coarse Screen</i>	70
5.2 Bak Pengumpul	73
5.2.1 Bak Pengumpul	73
5.2.2 Pipa Penguras	75
5.2.3 Pompa Menuju Prasedimentasi	76

5.3 Prasedimentasi.....	79
5.3.1 Zona <i>Inlet</i>	79
5.3.2 Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>)	81
5.3.3 Zona Transisi.....	85
5.3.4 Zona Lumpur.....	88
5.3.5 Zona Pelimpah (<i>Overflow Zone</i>)	91
5.3.6 Zona <i>Outlet</i>	94
5.4 Netralisasi.....	96
5.4.1 Bak Pembubuh	96
5.4.2 Bak Netralisasi	102
5.5 Aerasi	106
5.5.1 Bak Aerasi.....	106
5.5.2 <i>Diffuser</i> Aerator	109
5.5.3 Kebutuhan Oksigen.....	110
5.5.4 Blower	112
5.5.5 Pompa Menuju Koagulasi	113
5.6 Koagulasi	115
5.6.1 Bak Pembubuh Koagulan.....	115
5.6.2 Bak Koagulasi	121
5.7 Flokulasi.....	125
5.7.1 Pipa <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i>	125
5.7.2 Bak Flokulasi	126
5.8 Sedimentasi	131
5.8.1 Zona <i>Inlet</i>	131
5.8.2 Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>)	133
5.8.3 Zona Transisi.....	138
5.8.4 Zona Lumpur.....	141
5.8.5 Zona Pelimpah (<i>Overflow Zone</i>).....	145
5.8.6 Zona <i>Outlet</i>	148
5.9 Filtrasi	149
5.9.1 Pipa Inlet	150

5.9.2 Bak Filtrasi	151
5.9.3 Kehilangan Tekanan Media Filtrasi	152
5.9.4 Backwash	154
5.9.5 Sistem Manifold	159
5.9.6 Pipa Outlet.....	162
5.9.7 Volume Air Pencucian	164
5.9.8 Saluran Pelimpah	165
5.9.9 Tinggi Bak Filtrasi	166
5.9.10 Ruang Penampung <i>Backwash</i>	166
5.9.11 Pipa Drain Backwash	167
5.10 Desinfeksi.....	168
5.10.1 Bak Pembubuh	168
5.11 Reservoir	174
5.11.1 Pipa <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i>	174
5.11.2 Bak Reservoir.....	175
5.12 <i>Belt Filter Press</i>	176
5.12.1 Total Debit Lumpur.....	178
5.12.2 Bak Penampung Lumpur.....	179
5.12.3 Kebutuhan Polimer.....	180
5.12.4 Tangki Pembubuh Polimer.....	181
5.12.5 Pompa Lumpur Menuju Bak Penampung Lumpur	184
5.12.6 Pompa Lumpur Menuju <i>Belt Filter Press</i>	186
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	188
6.1 <i>Intake</i> dan <i>Screen</i>	188
6.1.1 Pipa <i>Inlet</i> dan <i>Bar Screen</i>	188
6.1.2 Sumur Pengumpul.....	188
6.2 Prasedimentasi.....	188
6.2.1 Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>)	189
6.2.2 Zona Lumpur.....	189
6.2.3 Zona <i>Outlet</i>	189
6.3 Netralisasi.....	190

6.3.1 Tangki Pembubuh	190
6.3.2 Bak Netralisasi	191
6.4 Aerasi	191
6.5 Koagulasi	192
6.5.1 Tangki Pembubuh	192
6.5.2 Bak Koagulasi	192
6.6 Flokulasi	193
6.7 Sedimentasi	193
6.7.1 Zona Pengendapan (<i>Settling Zone</i>)	194
6.7.2 Zona Lumpur	194
6.7.3 Zona <i>Outlet</i>	194
6.8 Filtrasi	195
6.9 Desinfeksi	195
6.10 Reservoir	196
6.11 <i>Belt Filter Press</i>	197
6.11.1 Bak Penampung Lumpur	197
6.11.2 Tangki Pembubuh Polimer	197
6.11.3 <i>Belt Filter Press</i>	198
BAB 7 <i>BILL OF QUANTITY</i> (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)	199
7.1 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ)	199
7.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan dan Perhitungan (RAB)	204
DAFTAR PUSTAKA	214
LAMPIRAN A	216
LAMPIRAN B	225

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Wajib Air Minum.....	8
Tabel 2. 2 Koefisien Kekasaran <i>Pipa Hazen-Williams</i>	15
Tabel 2. 3 Nilai K untuk Kehilangan Energi.....	15
Tabel 2. 4 Faktor Minor <i>Losses Bar</i>	16
Tabel 2. 5 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar.....	19
Tabel 2. 6 Kriteria Perencanaan Prasedimentasi	20
Tabel 2. 7 Desain dan Karakteristik Operasional Aerator.....	27
Tabel 2. 8 Jenis Koagulan	28
Tabel 2. 9 Jenis <i>Impeller</i>	31
Tabel 2. 10 Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	31
Tabel 2. 11 Nilai G dan Td unit Flokulasi.....	35
Tabel 2. 12 Kriteria Desain Unit Filtrasi Cepat.....	39
Tabel 2. 13 Kriteria Desain Unit Filtrasi Lambat.....	40
Tabel 2. 14 Jenis Pengolahan Berdasarkan Parameter	48
Tabel 3. 1 Data Penduduk Kecamatan Sungai Raya 2014-2024.....	52
Tabel 3. 2 Proyeksi Penduduk Kecamatan Sungai Raya Tahun 2044	53
Tabel 3. 3 Data Fasilitas Umum.....	53
Tabel 3. 4 Karakteristik Air Sungai Kapuas.....	55
Tabel 3. 5 Standar Kualitas Baku Mutu Air Minum	56
Tabel 4. 1 Neraca Massa <i>Intake & Bar Screen</i>	58
Tabel 4. 2 Neraca Massa Bak Pengumpul.....	58
Tabel 4. 3 Neraca Massa Prasedimentasi	59
Tabel 4. 4 Neraca Massa Netralisasi	60
Tabel 4. 5 Neraca Massa Aerasi	61
Tabel 4. 6 Neraca Massa Koagulasi - Flokulasi	62
Tabel 4. 7 Neraca Massa Sedimentasi.....	62
Tabel 4. 8 Neraca Massa Filtrasi	63
Tabel 4. 9 Neraca Massa Desinfeksi	64
Tabel 4. 10 Neraca Massa Reservoir.....	65

Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan.....	199
Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	202
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan.....	204
Tabel 7. 4 RAB Pekerjaan Pembetonan	208
Tabel 7. 5 RAB Pekerjaan Galian	209
Tabel 7. 6 RAB Tenaga Kerja Tambahan	210
Tabel 7. 7 RAB Total Pembangunan.....	211

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Direct Intake</i>	11
Gambar 2. 2 <i>River Intake</i>	12
Gambar 2. 3 <i>Canal Intake</i>	13
Gambar 2. 4 <i>Reservoir Intake</i>	14
Gambar 2. 5 <i>Manual Bar Screen</i>	18
Gambar 2. 6 <i>Mechanical Bar Screen</i>	19
Gambar 2. 7 <i>Cascade Aerator</i>	23
Gambar 2. 8 <i>Submerged Cascade Aerator</i>	24
Gambar 2. 9 <i>Multiple Platform Aerator</i>	24
Gambar 2. 10 <i>Multiple Tray Aerator</i>	25
Gambar 2. 11 <i>Spray Aerator</i>	26
Gambar 2. 12 <i>Bubble Aerator</i>	26
Gambar 2. 13 <i>Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping</i>	30
Gambar 2. 14 <i>Tipe Turbin</i>	31
Gambar 2. 15 <i>Tipe Propeller (a) 2 Blade (b) 3 Blade</i>	31
Gambar 2. 16 <i>Pengadukan Cepat dengan Terjunan</i>	33
Gambar 2. 17 <i>Pengadukan Cepat Secara Pneumatik</i>	34
Gambar 2. 18 <i>Pengadukan Lambat dengan Baffled Channel</i>	35
Gambar 2. 19 <i>Zona pada Bak Sedimentasi</i>	36
Gambar 2. 20 <i>Bagian-bagian Unit Filtrasi</i>	38
Gambar 2. 21 <i>Reservoir Permukaan</i>	44
Gambar 2. 22 <i>Reservoir Menara</i>	44
Gambar 2. 23 <i>Reservoir Tangki Baja</i>	45
Gambar 2. 24 <i>Reservoir Beton Cor</i>	46
Gambar 2. 25 <i>Reservoir Fiberglass</i>	46
Gambar 3. 1 <i>Diagram Alir Pengolahan</i>	57
Gambar 5. 1 <i>NK 350-350/329 AA1F1SBESBQQESW5</i>	79
Gambar 5. 2 <i>Satake Mixer Tank</i>	99
Gambar 5. 3 <i>Spesifikasi Impeller Tohkemy</i>	100

Gambar 5. 4 Grundfos DDA 60-10 AR-PVC/E/C-F-31U3U3FG	101
Gambar 5. 5 Spesifikasi <i>Impeller</i> Netralisasi	104
Gambar 5. 6 <i>Diffuser</i> Yixing Holly Tech (HLBQ-350)	109
Gambar 5. 7 Showfou Pump BS Series Ring <i>Blowers</i>	113
Gambar 5. 8 NK 300-310/274 AA1F2SBESBQQEQW5	115
Gambar 5. 9 <i>Satake Mixer Tank</i>	118
Gambar 5. 11 Spesifikasi <i>Impeller</i> Tohkemy	119
Gambar 5. 12 DDA 200-4 AR-PVC/E/C-F-31U3U3FG	120
Gambar 5. 13 Spesifikasi <i>Impeller</i> Koagulasi	123
Gambar 5. 14 <i>Satake Mixer Tank</i>	171
Gambar 5. 15 Spesifikasi <i>Impeller</i> Tohkemy	172
Gambar 5. 16 DDA 120-7 AR-PVC/E/C-F-31U3U3FG	173
Gambar 5. 17 APEC PUMP ATA-1500L	178
Gambar 5. 18 DDA 200-4 AR-PVC/E/C-F-31U3U3FG	181
Gambar 5. 19 <i>Satake Mixer Tank</i>	182
Gambar 5. 20 Spesifikasi <i>Impeller</i> Satake.....	183
Gambar 5. 21 TH <i>rubber lined slurry pumps</i>	185
Gambar 5. 22 Flugo 50 UHB-ZK Pump	187