

PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI BATANG MERAU
KABUPATEN KERINCI, JAMBI



Oleh :

NURIL IZZAH

NPM. 21034010042

ELZA DIANIS NURFARIKHA

NPM. 21034010074

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
SUNGAI BATANG MERAU KABUPATEN KERINCI, JAMBI**

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

Diajukan Oleh :

NURIL IZZAH

NPM: 21034010042

ELZA DIANIS NURFARIKHA

NPM: 21034010074

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

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

**PERENCANAAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR
SUNGAI BATANG MERAU KABUPATEN KERINCI, JAMBI**

Disusun Oleh :

NURIL IZZAH
NPM: 21034010042

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan Air Minum
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : Januari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Dr. Okik Hendriyanto C., ST., MT
NIP. 19759717 202121 1 007

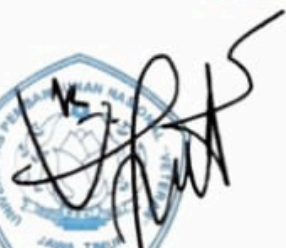
Penguji I


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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II


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


Rizka Novembrianto, ST., MT
NPT. 20119871127216

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



Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 1950403 199103 2 001

**PERENCANAAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR
SUNGAI BATANG MERAU KABUPATEN KERINCI, JAMBI**

Disusun Oleh :

ELZA DIANIS NURFARIKHA
NPM: 21034010074

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan Air Minum
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : Januari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Dr. Okik Hendriyanto C., ST., MT
NIP. 19759717 202121 1 007

Penguji I


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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan


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

Penguji II


Rizka Novembrianto, ST., MT
NPT. 20119871127216

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


Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 1950403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Batang Merao Kabupaten Kerinci, Jambi” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya 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, ST., MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasari, MT., Dosen mata kuliah Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum (PBPAM).
4. Bapak Dr. Okik Hendriyanto C., ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Perancangan, atas bimbingannya selama penyusunan laporan.
5. Orang tua penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasehat, serta dukungan baik bentuk moril maupun materi, cinta dan doa yang tiada hentinya memberikan semangat untuk menempuh pendidikan.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2021 yang membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Surabaya, Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Air Baku	4
2.1.1 Sumber Air Baku.....	4
2.1.2 Pemilihan Sumber Air Baku.....	4
2.1.3 Persyaratan dalam Penyediaan Air Baku	5
2.1.4 Karakteristik Air Baku	7
2.2 Bangunan Pengolahan Air Minum	13
2.2.1 Bangunan Penyadap (<i>Intake</i>)	13
2.2.2 <i>Screening</i>	16
2.2.3 Netralisasi.....	19
2.2.4 Aerasi	19
2.2.5 Koagulasi.....	25
2.2.6 Flokulasi.....	29
2.2.7 Sedimentasi	31
2.2.8 Filtrasi	37
2.2.9 Desinfeksi.....	40
2.2.10 Reservoar.....	42
2.2.11 Sludge Drying Bed.....	44
2.3 Profil Hidrolis.....	45

2.4	Baku Mutu Kualitas Air.....	47
2.5	BOQ dan RAB.....	49
2.5.1	BOQ	49
2.5.2	RAB.....	50
BAB 3 PERENCANAAN.....		52
3.1	Metode Perencanaan.....	52
3.2	Kapasitas Pengolahan.....	52
3.3	Karakteristik dan Standar Mutu Air Baku	52
3.4	Diagram Alir.....	54
BAB 4 NERACA MASSA PENGOLAHAN AIR MINUM.....		55
4.1	<i>Intake</i> dan Screen	55
4.2	Bak Pengumpul	55
4.3	Netralisasi.....	56
4.4	Aerasi.....	56
4.5	Koagulasi.....	57
4.6	Flokulasi	58
4.7	Sedimentasi.....	58
4.8	Filtrasi.....	59
4.9	Desinfeksi	60
4.10	Bak Reservoir	61
BAB 5 <i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>		62
5.1	Unit <i>Intake</i>	62
5.1.1	Pipa <i>Inlet</i>	62
5.1.2	<i>Screen</i>	67
5.2	Bak Pengumpul	70
5.2.1	Bak Pengumpul	70
5.2.2	Pompa menuju Netralisasi.....	77
5.2.3	<i>Strainer</i>	81
5.2.4	Pompa Lumpur.....	83
5.3	Unit Netralisasi.....	86
5.3.1	Tangki Pembubuh.....	86

5.3.2	Tangki Netralisasi.....	92
5.4	Aerasi.....	96
5.4.1	Inlet Unit Aerasi	96
5.4.2	Bak Aerasi	97
5.4.3	Kebutuhan Oksigen.....	99
5.4.4	Blower Udara	102
5.4.5	Pompa.....	104
5.5	Koagulasi.....	108
5.5.1	Tangki Koagulan	108
5.5.2	Tangki Koagulasi	114
5.6	Flokulasi	118
5.6.1	Inlet Flokulasi.....	118
5.6.2	Bak Flokulasi	118
5.6.3	Outlet Unit Flokulasi.....	124
5.7	Sedimentasi.....	125
5.7.1	Zona Settling	125
5.7.2	Zona <i>Inlet</i>	131
5.7.3	Zona Lumpur.....	133
5.7.4	Zona Pelimpah	137
5.7.5	Zona <i>Outlet</i>	140
5.7.6	Pompa.....	142
5.7.7	Pompa Lumpur.....	145
5.8	Filtrasi.....	149
5.8.1	Bak Filtrasi	149
5.8.2	Zona <i>Inlet</i>	150
5.8.3	Kehilangan Tekanan Media Filtrasi	153
5.8.4	<i>Backwash</i>	157
5.8.5	Sistem <i>Underdrain</i>	163
5.8.6	Pipa <i>Outlet</i>	166
5.8.7	Volume Air <i>Backwash</i>	167
5.8.8	Pompa <i>Backwash</i>	168

5.8.9	Saluran Pelimpah	171
5.8.10	Tinggi Bak Filtrasi	173
5.8.11	Pompa.....	174
5.9	Disinfeksi.....	177
5.10	Reservoir.....	182
5.11	Sludge Drying Bed	184
5.12.1	Bak <i>Sludge Dryng Bed</i>	184
5.12.2	Pompa Lumpur.....	187
BAB 6 PROFIL HIDROLIS		192
6.1	<i>Intake</i>	192
6.2	Bak Pengumpul	193
6.3	Netralisasi	193
6.4	Aerasi.....	194
6.5	Koagulasi.....	195
6.6	Flokulasi	195
6.7	Sedimentasi.....	196
6.8	Filtrasi.....	199
6.9	Desinfeksi	199
6.10	Bak Reservoir	199
6.11	Sludge Drying Bed	200
BAB 7 <i>BILL OF QUANTITY</i> (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....		201
7.1	Bill Of Quantity (BOQ).....	201
7.2	Rencana Anggarab Biaya (RAB).....	204
DAFTAR PUSTAKA		212
LAMPIRAN A		215
LAMPIRAN B		243

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct <i>Intake</i>	14
Gambar 2. 2 River <i>Intake</i>	15
Gambar 2. 3 Canal <i>Intake</i>	15
Gambar 2. 4 Reservoir <i>Intake</i>	16
Gambar 2. 5 Ayakan Kawat (Static Wedge Wire).....	17
Gambar 2. 6 Drum Putar (Rotary Drum)	17
Gambar 2. 7 Anak Tangga (Step Type).....	17
Gambar 2. 8 Micro Screen	18
Gambar 2. 9 Coarse Screen (Saringan Kasar).....	18
Gambar 2. 10 <i>Multiple Tray Aerator</i>	21
Gambar 2. 11 <i>Cascade Aerator</i>	22
Gambar 2. 12 Aerasi Tangga Aerator.....	22
Gambar 2. 13 <i>Multiple Platform Aerator</i>	23
Gambar 2. 14 <i>Spray Aerator</i>	23
Gambar 2. 15 <i>Bubble Aerator</i>	24
Gambar 2. 16 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping.....	27
Gambar 2. 17 Tipe Turbin	28
Gambar 2. 18 Tipe Propeller (a) 2 Blade (b) 3 Blade	28
Gambar 2. 19 Zona-zona Bak Sedimentasi.....	32
Gambar 2. 20 Kolom Test Sedimentasi Tipe II.....	34
Gambar 2. 21 Grafik Iso removal	34
Gambar 2. 22 Penentuan Kedalaman H	34
Gambar 2. 23 Desain Rapid Sand Filter.....	39
Gambar 2. 24 Reservoir Menara	43
Gambar 2. 25 Reservoir Tangki Baja.....	43
Gambar 2. 26 Reservoir Beton Cor.....	44
Gambar 2. 27 Reservoir Fiberglass.....	44
Gambar 2. 28 Sludge Drying Bed.....	45
Gambar 3. 1 Diagram Alir Rencana Pengolahan Air Minum	54

Gambar 5. 1 Pompa pada Unit Intake	78
Gambar 5. 2 Pompa Lumpur pada Unit Intake	83
Gambar 5. 3 Spesifikasi Tangki Pembubuh	89
Gambar 5. 4 Spesifikasi Impeler.....	90
Gambar 5. 5 Dossing pump.....	91
Gambar 5. 6 Spesifikasi Tangki Netralisasi	93
Gambar 5. 7 Spesifikasi Impeler.....	94
Gambar 5. 8 Spesifikasi Blower.....	104
Gambar 5. 9 Pompa pada Unit Aerasi.....	106
Gambar 5. 10 Spesifikasi Tangki Pembubuh	111
Gambar 5. 11 Spesifikasi Impeler.....	112
Gambar 5. 12 <i>Dossing pump</i> Koagulan	113
Gambar 5. 13 Spesifikasi Tangki Koagulasi	115
Gambar 5. 14 Spesifikasi Impeler.....	116
Gambar 5. 15 Grafik Hubungan antara Efisiensi Pengendapan dengan Kinerja	128
Gambar 5. 16 Dimensi Zona Lumpur	136
Gambar 5. 17 Pompa unit Sedimentasi.....	143
Gambar 5. 18 Pompa Lumpur Unit Sedimentasi	146
Gambar 5. 19 Pompa Unit Filtrasi	169
Gambar 5. 20 Pompa Unit Filtrasi	175
Gambar 5. 21 Spesifikasi Tangki Disinfektan.....	179
Gambar 5. 22 Spesifikasi Impeler.....	180
Gambar 5. 23 <i>Dossing pump</i> Disinfektan	181
Gambar 5. 24 Pompa Lumpur unit SDB.....	188

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis-jenis Koagulan	25
Tabel 2. 2 Kriteria Impeller	27
Tabel 2. 3 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis Dan Gradient Kecepatan.....	28
Tabel 2. 4 Konstanta KL dan KT Untuk Tangki Berserat	28
Tabel 2. 5 Perbedaan rapid sand filter dan slow sand filter	37
Tabel 2. 6 Baku Mutu Kualitas Air Minum.....	48
Tabel 2. 7 Baku Mutu Kualitas Air	48
Tabel 3. 1 Karakteristik dan Standar Mutu Air Baku.....	53
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake.....	55
Tabel 4. 2 Neraca Bak Pengumpul	55
Tabel 4. 3 Neraca Massa Netralisasi	56
Tabel 4. 4 Neraca Massa Aerasi	57
Tabel 4. 5 Neraca Massa Koagulasi	57
Tabel 4. 6 Neraca Massa Flokulasi	58
Tabel 4. 7 Neraca Massa Sedimentasi.....	58
Tabel 4. 8 Neraca Massa Filtrasi	59
Tabel 4. 9 Neraca Massa Desinfeksi	60
Tabel 4. 10 Neraca Massa Bak Reservoir	61
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan.....	202
Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	203
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan.....	204
Tabel 7. 4 Detail Pembetonan	209
Tabel 7. 5 Prakonstruksi.....	209
Tabel 7. 6 Pekerjaan Pembetonan	210
Tabel 7. 7 Pekerjaan Galian	210
Tabel 7. 8 RAB Tenaga Kerja	210
Tabel 7. 9 Total RAB IPAM.....	211