

PERANCANGAN BANGUNAN

PERANCANGAN BANGUNAN

PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR

SUNGAI PENITI KABUPATEN MEMPAWAH



Oleh :

ANINDITA BERLIANA PUSPITASARI
NPM 21034010002

MARSANDA AMELIA PUTRI
NPM 21034010004

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA

TIMUR

SURABAYA

TAHUN 2025

PERANCANGAN BANGUNAN

PERANCANGAN BANGUNAN

PENGOLAHAN AIR MINUM SUMBER AIR

SUNGAI PENITI KABUPATEN

MEMPAWAH



Oleh :

ANINDITA BERLIANA PUSPITASARI

NPM 21034010002

MARSANDA AMELIA PUTRI

NPM 21034010004

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

TAHUN 2025

**PERANCANGAN BANGUNAN
PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI PENITI KABUPATEN MEMPAWAH**

PERANCANGAN BANGUNAN

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

Diajukan Oleh :

ANINDITA BERLIANA PUSPITASARI

NPM: 21034010002

MARSANDA AMELIA PUTRI

NPM: 21034010004

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

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI PENITI KABUPATEN MEMPAAH**

Disusun Oleh :

ANINDITA BERLIANA PUSPITASARI

NPM: 21034010002

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 : 24 Januari 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,

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

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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan

Penguji II,

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

Pradiya Sigit Ardisty S., ST., MT.
NIP. 19901001 202406 2001

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2001

**PERANCANGAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM
SUMBER AIR SUNGAI PENITI KABUPATEN MEMPAAH**

Disusun Oleh

MARSANDA AMELIA PUTRI

NPM: 21034010004

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 : 24 Januari 2025

Menyetujui Dosen
Pembimbing,

Penguji I,

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

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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan,

Penguji II,

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

Praditya Sigit Ardistry S., ST., MT.
NIP. 19901001 202406 2001

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2001

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 Peniti Kabupaten Mempawah” 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. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik, 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. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Dosen Mata Kuliah PBPAM yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
4. Bapak Raden Kokoh Haryo Putro, ST, MT selaku dosen pembimbing Tugas Perancangan yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses penyelesaian tugas perancangan.
5. Orang tua, kakak, keluarga yang telah memberikan semangat dan bantuan baik secara riil dan materiil sehingga Tugas Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Peniti Kabupaten Mempawah dapat terselesaikan dengan baik.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2021 yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas perancangan.
7. 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, 20 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
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 Karakteristik Air Baku.....	5
2.2 Standar Kualitas Air Minum	7
2.3 Bangunan Pengolahan Air Minum.....	9
2.3.1 Intake dan Screen.....	10
2.3.2 Sumur Pengumpul	18
2.3.3 Prasedimentasi.....	22
2.3.4 Netralisasi.....	31
2.3.5 Koagulasi-Flokulasi.....	35
2.3.6 Sedimentasi.....	50
2.3.7 Aerasi.....	61
2.3.8 Filtrasi.....	65
2.3.9 Desinfeksi.....	75
2.3.10 Reservoir	79
2.3.11 Sludge Drying Bed.....	84
2.4 Persen Removal	87
2.5 Profil Hidrolis	90
BAB 3	91
DATA PERENCANAAN	91

3.1 Periode Perencanaan	91
3.2 Kapasitas Pengolahan	91
3.2.1 Kebutuhan Air Bersih Domestik (Q Dom)	91
3.2.2 Kebutuhan Air Bersih Non Domesrik (Q Non Dom).....	93
3.2.3 Kebutuhan Air Bersih Total	94
3.3 Karakteristik Air Baku	94
3.4 Standar Kualitas Baku Mutu Air Minum	94
3.5 Diagram Alir Pengolahan	95
BAB 4.....	97
NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN	97
4.1 Neraca Massa.....	97
4.1.1 Intake dan Screen	97
4.1.2 Sumur Pengumpul.....	97
4.1.3 Prasedimentasi	98
4.1.4 Netralisasi	98
4.1.5 Aerasi	99
4.1.6 Koagulasi Flokulasi	100
4.1.7 Sedimentasi	100
4.1.8 Filtrasi	101
4.1.9 Desinfeksi	101
4.1.10 Reservoir	102
BAB 5.....	103
<i>DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)</i>	103
5.1 Unit Intake dan Screen.....	103
5.2 Prasedimentasi	121
5.3 Netralisasi	145
5.4 Aerasi	155
5.5 Koagulasi Flokulasi.....	163
5.5.1 Unit Koagulasi.....	163
5.5.2 Unit Flokulasi	173
5.6 Sedimentasi	183
5.7 Filtrasi	209

5.8 Desinfeksi.....	237
5.9 Reservoir.....	243
5.10 <i>Sludge Drying Bed</i> (SDB).....	246
BAB 6.....	250
PROFIL HIDROLIS.....	250
6.1 Intake dan Screen	250
6.2 Sumur Pengumpul.....	250
6.3 Bak Prasedimentasi	251
6.4 Netralisasi.....	253
6.5 Aerasi	254
6.6 Kagulasi – Flokulasi.....	254
6.7 Sedimentasi	256
6.8 Filtrasi	258
6.9 Desinfeksi.....	259
6.10 Reservoir	259
6.11 SDB.....	260
BAB 7.....	261
BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA	261
(RAB).....	261
7.1 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ)	261
7.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	267
DAFTAR PUSTAKA	273
Lampiran A Spesifikasi Aksesoris dan Pelengkap Unit Pengolahan	276
Lampiran B Gambar Detail Unit Pengolahan Air Minum.....	277

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Direct Intake	11
Gambar 2. 2 River Intake	11
Gambar 2. 3 Canal Intake	12
Gambar 2. 4 Reservoir Intake	12
Gambar 2. 5 Bak Netralisasi	32
Gambar 2. 6 Tipe Paddle (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping	38
Gambar 2. 7 Tipe Turbin	38
Gambar 2. 8 Tipe Propeller (a) 2 blade (B) 3 blade	39
Gambar 2. 9 Pengadukan Cepat Secara Pneumatis	42
Gambar 2. 10 Pengadukan Cepat dengan Terjunan	43
Gambar 2. 11 Pengadukan Lambat dengan Baffled Channel	43
Gambar 2. 12 Zona Pada Bak Sedimentasi	51
Gambar 2. 13 <i>Performance curves for settling basins of varying effectiveness</i>	53
Gambar 2. 14 Sketsa Dimensi Ruang Lumpur	58
Gambar 2. 15 Bubble Aerator	62
Gambar 2. 16 Bagian-Bagian Filtrasi	66
Gambar 2. 17 Reservoir Permukaan	79
Gambar 2. 18 Reservoir Menara	80
Gambar 2. 19 Reservoir Tangki Baja	80
Gambar 2. 20 Reservoir Beton Cor	81
Gambar 2. 21 Reservoir Fiberglass	82
Gambar 2. 22 Sludge Drying Bed	85
Gambar 5. 1 Pompa Air Bak Penampung	116
Gambar 5. 2 Grafik Kecepatan Pengendapan Partikel Prasedimentasi	127
Gambar 5. 3 Pompa Lumpur	136
Gambar 5. 4 Spesifikasi Tangki Pembubuh Netralisasi	148
Gambar 5. 5 Spesifikasi Impeller	148
Gambar 5. 6 Dossing Pump Bak	150
Gambar 5. 7 Spesifikasi Tangki Netralisasi	151
Gambar 5. 8 Spesifikasi Impeller	152

Gambar 5. 9 Turbo Jet Aerator	159
Gambar 5. 10 Pompa Air Menuju Koagulasi	161
Gambar 5. 11 Spesifikasi Tangki	166
Gambar 5. 12 Spesifikasi Impeller	167
Gambar 5. 13 Spesifikasi Impeller	171
Gambar 5. 14 Pompa Menuju Filtrasi	205
Gambar 5. 15 Pompa Lumpur	207
Gambar 5. 16 Pompa Backwash.....	234
Gambar 5. 17 Spesifikasi Bak Pembubuh	239

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Wajib Air Minum	7
Tabel 2. 2 Koefisien Kekasaran Pipa Hazen-Williams.....	13
Tabel 2. 3 Nilai k untuk Kehilangan Energi	13
Tabel 2. 4 Faktor Minor Losses Bar	14
Tabel 2. 5 Kriteria Perencanaan Saringan Kasar	16
Tabel 2. 6 Desain Tipikal Prasedimentasi.....	23
Tabel 2. 7 Jenis-Jenis Koagulan	36
Tabel 2. 8 Kriteria Impeller	39
Tabel 2. 9 Nilai Waktu Pengadukan Mekanis dan Gradien Kecepatan	39
Tabel 2. 10 Konstanta KL dan KT untuk Tangki Berserat	40
Tabel 2. 11 Desain dan karakteristik Operasional Aerator	64
Tabel 2. 12 Kriteria Perencanaan Filter Pasir Cepat.....	68
Tabel 2. 13 Kriteria Kebutuhan Luas Lahan SDB Berdasarkan Tipe Tanah Solid..	86
Tabel 2. 14 Jenis Pengolahan Berdasarkan Parameter	88
Tabel 3. 1 Data Penduduk Kabupaten Mempawah Tahun 2018 - 2022	91
Tabel 3. 2 Data Penduduk Kabupaten Mempawah Tahun 2018 - 2022	91
Tabel 3. 3 Jumlah Penduduk yang dilayani Tahun 2018-2022	92
Tabel 3. 4 Jumlah Penduduk yang dilayani Kabupaten Mempawah Tahun 2032 ...	92
Tabel 3. 5 Data Karakteristik Air Baku	94
Tabel 3. 6 Standar Kualitas Baku Mutu Air Minum.....	94
Tabel 4. 1 Neraca Massa Intake dan Screen	97
Tabel 4. 2 Neraca Massa Sumur Pengumpul	97
Tabel 4. 3 Neraca Massa Prasedimentasi.....	98
Tabel 4. 4 Neraca Massa Netralisasi.....	98
Tabel 4. 5 Neraca Massa Aerasi.....	99
Tabel 4. 6 Neraca Massa Kogulasi-Flokulasi	100
Tabel 4. 7 Neraca Massa Sedimentasi	100
Tabel 4. 8 Neraca Massa Filtrasi	101
Tabel 4. 9 Neraca Massa Desinfeksi.....	101
Tabel 4. 10 Neraca Massa Reservoir	102

Tabel 7. 1	BOQ Pembetonan	262
Tabel 7. 2	BOQ Galian	264
Tabel 7. 3	RAB Aksesoris.....	267
Tabel 7. 4	HSPK	269
Tabel 7. 5	RAB Pra Konstruksi	271
Tabel 7. 6	RAB Pembetonan	271
Tabel 7. 7	RAB Pekerjaan Galian.....	271
Tabel 7. 8	RAB Tenaga Kerja.....	272
Tabel 7. 9	Total RAB IPAM	272